Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Autoempfänger mit Niedervolt-Röhren

Neues Transistor-Tonbandgerät mit Batteriebetrieb

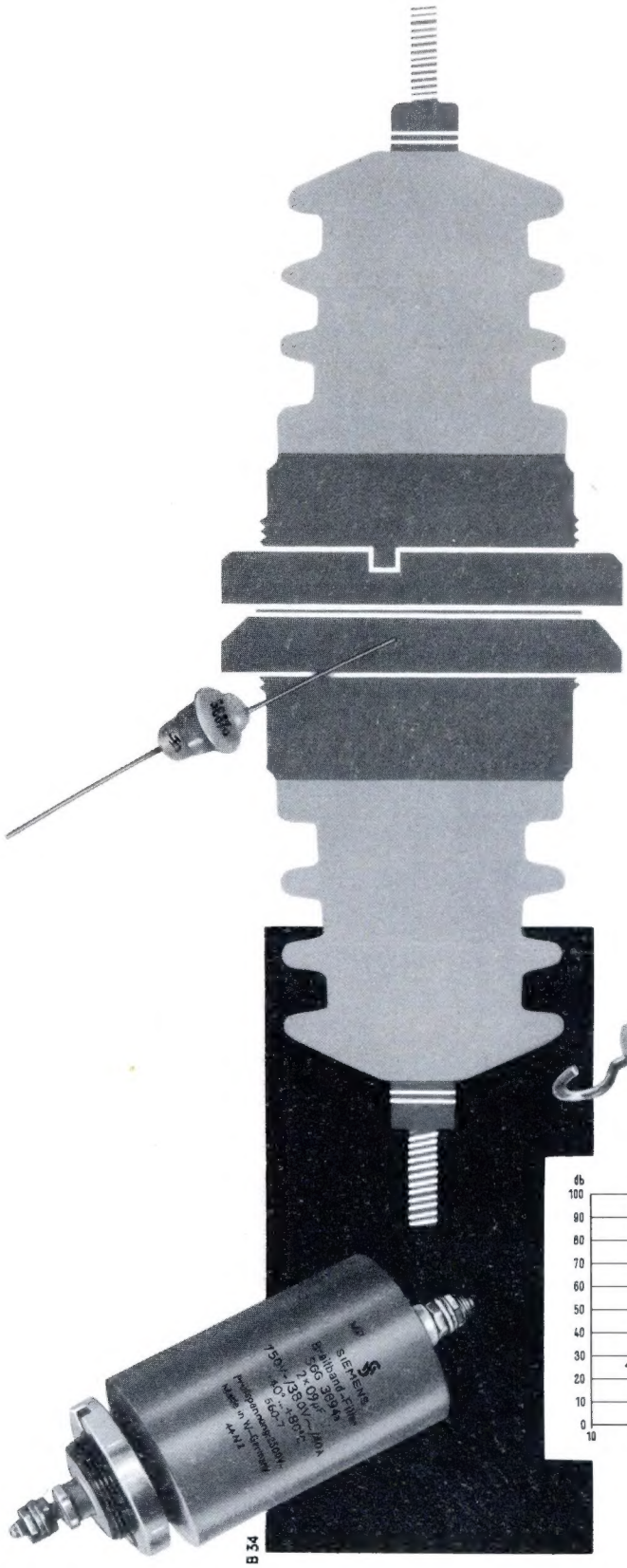
Zweiröhren-Super für Mittelwellen

14

2. JULI-HEFT | PREIS 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten



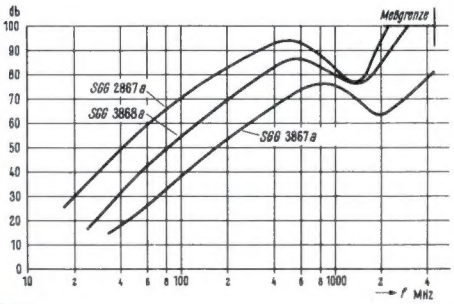
SIEMENS

FUNK-ENTSTÖRMITTEL

Wir liefern hochwertige Funk-Entstörmittel für Entstörzwecke aller Art:

- Funk-Entstörkondensatoren
- Breitband-Kondensatoren
- Durchführungskondensatoren
- Funk-Entstördrosseln
- UKW-Drosseln mit SIFERRIT-Kern
- Klein-Vorschaltgeräte
- Breitband-Durchführungsfilter
- UKW-Durchführungsfilter

Breitband-Vorschaltgeräte
für geschirmte Kabinen
und Meßräume
für Aufzüge
für Sammelentstörungen
großer Anlagen

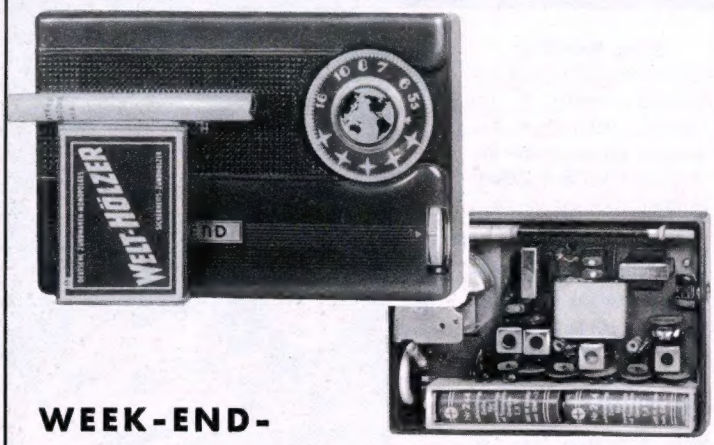


Zu unserem Lieferprogramm gehören ferner hochwertige Raumabschirmungen und Störmeßgeräte.

Fordern Sie bitte unsere ausführlichen Druckschriften an.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

SONDERANGEBOT



WEEK-END-

VOLL-TRANSISTOR (6)

Taschen-Empfänger

Maße: 12,5 x 8,5 x 3,5 cm · Gewicht: 370 g

Kleinst-Bauteile für Transistor-Empfänger in höchster Qualität für Herstellerbetriebe.

● Vertreter gesucht ●

Süddeutsche Warenhandels G.m.b.H.

München 2, Sendlinger Straße 23

Alle Fragen der Raumgestaltung in einer Hand

• ENTWURF • BAUBERATUNG • LIEFERUNG

Wir schaffen für Sie den schönen, umsatzfreudigen Verkaufsraum

EMDE-LADENBAU · ENNEPETAL i. WESTF.

Milsper Straße 167 - 169

Der Spezialist für Ihren Verkaufsraum

Niederlassungen in Ulm, Berlin, Kiel, Brüssel, Brighton, Uppsala

STEREO

Schallplattenwiedergabe

mit dem neuen Plattenspieler

Miraphon 210

wird Ihre Kunden begeistern. Für Ihre Vorführanlage stehen ab sofort die ELAC-Stereo-Hi-Fi-Geräte

MIRACORD 200 - Plattenwechsler

MIRAPHON 210 - Plattenspieler

zur Verfügung. Disponieren Sie rechtzeitig! Ausführliche technische Informationen durch unser Kieler Werk.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

MONARCH

macht

MUSIK FÜR MILLIONEN

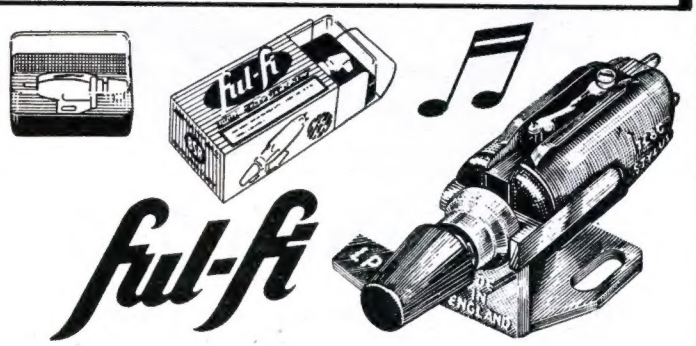
Fachhändler in der ganzen Welt haben beste Verkaufserfolge mit dem millionenfach bewährten MONARCH-Plattenwechsler

BSR

Monarch UA 8

Plattenwechsler für 4 Geschwindigkeiten

Die Funktionssicherheit des MONARCH-Wechslers ist sprichwörtlich bekannt und Millionen Musikliebhaber haben sich hiervon überzeugt. Verlangen Sie daher Musikschränke und Tonmöbel mit MONARCH. Führende Fabrikanten bauen den MONARCH ein und bieten dadurch vollendeten Musikgenuß



ful-fi

TONABNEHMERSYSTEM

Dieses Tonabnehmersystem gewährleistet eine hervorragende Wiedergabequalität, und jeder MONARCH ist damit ausgestattet.

Auch für Ersatzbestückungen werden Ful-Fi-Tonkapseln in immer größerem Umfange verlangt. Halten auch Sie für Ihre Kunden Ful-Fi-Tonkapseln und Saphire vorrätig.

BSR

Generalvertretung für Deutschland:

GEORGE SMITH GMBH · Frankfurt/Main

Großer Kornmarkt 3-5, Telefon 23549/23649

BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD., OLD HILL, STAFFS, ENGLAND

Qualität, aber preiswert!

Unser Bemühen gilt der Herstellung elektroakustischer Geräte, die bei höchsten technischen Ansprüchen hervorragende Betriebssicherheit und äußerst günstige Preislage vereinen

Unsere Erzeugnisse – Tonabnehmersysteme, Tonarme, Mikrofone und Zubehörteile – gehen erst in die Fertigung, wenn d. Forderung zweckgebundener Qualität auch preisgünstig erfüllt ist

Bitte beachten Sie: Seit Entwicklung stereophoner Wiedergabemöglichkeiten arbeiten auch wir an einem Spezial-Tonabnehmersystem, das durch Leistung wie günstige Preislage gleichermaßen besticht

Ausführliches Prospektmaterial stellen wir gern zur Verfügung!

MERULA

F&H SCHUMANN GMBH

Piezo-elektrische Geräte

HINSBECK/RHLD.

... werden Ihre Kunden sagen! Mit dem Fix-Einsatz paßt die 17-cm-Platte mit großer Bohrung auf jeden Plattenwechsler mit der „dünnen" Stapelachse wie jede andere Platte!

81

Fordern Sie Muster und Angebot von

WUMO-Apparatebau GmbH., Stuttgart-Zuffenhausen

Stammheimer Straße 91/93

KURZ UND ULTRAKURZ

Zweites Fernsehprogramm in Vorbereitung. Am 21. Juni gab die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten im Bundesgebiet bekannt, daß sie alle Vorbereitungen treffe, um *bis 1960 ein zweites Fernsehprogramm zu ermöglichen*, wobei sie davon ausgeht, daß die notwendigen Kanäle in Band IV/V alsbald zur Verfügung stehen. – Die Industrie wird termingerecht UHf-Tuner und später auch Fernsehempfänger für die Bänder I, III und IV/V liefern; die Antennenindustrie ist ebenfalls vorbereitet.

Mühsamer Weg zum Farbfernsehen. Nach dem Abschluß der Tagung der Studiengruppe XI des CCIR in Moskau Anfang Juni wird bekannt, daß man auf dem Wege zur europäischen Farbfernseh-Einheitsnorm ein geringes Stück fortgeschritten ist, obwohl die Franzosen weiterhin an der 819-Zeilen-Norm festhalten wollen. Offenbar bahnt sich zuerst eine Einigung über die Kanalaufteilung in Band IV/V an, indem Ost und West jeweils 8 MHz breite Kanäle benutzen, die an den Nahtstellen beider Bereiche (CCIR- und OIR-Norm) reibungslos aneinander passen. Man erhofft von der nächstjährigen Vollversammlung des CCIR (Los Angeles, April 1959) eine weitere Klärung, nachdem ein Einschwenken Großbritanniens auf die 625-Zeilen-Norm in Band IV/V für Farbsendungen nicht ausgeschlossen ist.

Dreidimensionales Radarbild. *Peritron* heißt eine in den USA entwickelte Versuchs-Oszillografenröhre für die dreidimensionale Wiedergabe. Der Bildschirm bewegt sich etwa dreißigmal pro Sekunde auf den Beobachter zu und von ihm hinweg, wobei die Punktschärfe eingehalten wird. Man hat diese Röhre probeweise in Flughafenradargeräten verwendet, wo eine räumliche Darstellung des Radarbildes sehr erwünscht ist.

Neue Frequenz für die Funkfernsteuerung. Im „Amtsblatt der Deutschen Bundespost" vom 20. Juni (Nr. 59) wird mitgeteilt, daß von sofort an zusätzlich die Frequenz 40,68 MHz ± 0,05 % für die Funkfernsteuerung von Modellen zur Verfügung steht. Damit können die Oberpostdirektionen jeweils eine der nachstehenden Frequenzen in eigener Zuständigkeit zuteilen: 13 560 kHz ±0,05 % oder 27 120 kHz ±0,6 % oder 40,68 MHz ±0,05 % oder 465 MHz ± 0,5 %. Die Frequenzen 13 560 kHz und 40,68 MHz müssen wegen der geringen Breite des erlaubten Bandes mit quarzstabilisierten Sendern betrieben werden.

162 Fernsehsender in Italien. Am 15. Mai waren in Italien und Sardinien 162 Fernsehsender im Betrieb. Davon sind 24 Haupt- und Muttersender; sie sind mit Richtfunkstrecken verbunden und speisen 138 Nebensender und Umsetzer via „Ballempfang". In einigen Fällen müssen diese Nebensender aus geografischen Gründen wiederum andere Umsetzer mit Modulation versehen. Die stärkste Anlage steht auf dem Mt. Serra bei Pisa (270 kW eff. Leistung des Bildsenders, Kanal 5).

UKW-Sprech-Seefunkdienst. Seit dem 1. Juli hat die Bundespost im Nord- und Ostseebereich den Ultrakurzwellen - Sprech - Seefunkdienst zwischen Schiffen auf See oder im Hafen und dem öffentlichen Fernsprechnetz eingeführt. Zuständig sind die Küstenfunkstellen Elbe/Weser-Radio, Helgoland Radio, Hamburg Radio und Kiel Radio. Zusätzlich zu den üblichen Gesprächsgebühren werden erhoben: mit deutschen Schiffen eine Küstengebühr von 1.80 DM je 3 Minuten (ausl. Schiffe: 2.10 DM) und eine Bordgebühr von –.90 DM je 3 Minuten.

Der Deutsche Amateur Radio-Club (DARC) will bei der Bundespost eine **Sondergenehmigung für Amateur-Funkfernschreiben** erwirken. ✱ Für den Betrieb von **transportablen Kurzwellen-Amateursendern** empfiehlt der DARC die Frequenzen 3690 kHz im 80-m- und 29 600 kHz im 11-m-Band. ✱ Nach Abschluß ihrer **Farbfernsehversuche,** deren Ergebnis als „vielversprechend" bezeichnet wurde, ist die BBC davon überzeugt, daß das Farbfernsehen in England technisch reif ist. Die Entscheidung über den Beginn liegt bei der Regierung; man rechnet damit für 1960. ✱ Im Rahmen eines Wettbewerbs suchte der Hessische Rundfunk unbekannte Unterhaltungskünstler. Als Teilnahmebedingung war das **Einsenden einer Tonbandaufnahme** vorgeschrieben – trotzdem meldeten sich noch immer 250 Personen. ✱ Die **deutschsprachige Sendung vom türkischen Kurzwellensender Ankara** ist jetzt täglich von 20.30 bis 21.15 Uhr auf 15 160 kHz (19-m-Band) zu hören. ✱ In den USA sind jetzt ungefähr **36,5 Millionen Autosuper** in Betrieb; das sind 3 Millionen mehr als 1957. 51 % der im letzten Jahr gebauten Autosuper enthielten Transistoren. ✱ Die Deutsche Bundespost wird sich am **204 m hohen Betonturm für die Bundesgartenschau 1959 in Dortmund** finanziell beteiligen, dessen Attraktion ein sich drehendes Höhencafé sein wird. Die Post will den Turm als Träger für Richtfunkanlagen und evtl. für einen Fernsehsender benutzen, sollten eines Tages solche Anlagen von der Post verlangt werden. ✱ Im laufenden Jahr **erwartet die amerikanische Industrie den Verkauf von 600 000 Tonbandgeräten** mit einem Durchschnittspreis von 175 Dollar pro Stück. ✱ **Das Interesse am UKW-Rundfunk nimmt in den USA weiter zu.** Gegenwärtig arbeiten 685 UKW-Sender, und man schätzt die Zahl der UKW-Empfänger im Lande auf 12 Millionen.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1958

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	13 886 198	(+ 30 889)	1 537 848	(+ 43 085)
Westberlin	823 607	(– 1 275)	81 655	(+ 1 985)
zusammen	14 709 805	(+ 29 614)	1 619 503	(+ 45 070)

Unser Titelbild: **Ohne Zerhacker und ohne Gleichspannungswandler, nur allein mit der Spannung der Wagenbatterie wird dieser mit Niedervoltröhren und Transistoren bestückte Philips-Autosuper betrieben.**

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Selbst die Sauren-Gurken-Zeiten
sollten nicht dazu verleiten,
nur zu warten, bis das Geld
selber in die Kasse fällt.....
Man müßte endlich daran gehn,
sein Röhren-Lager durchzusehn!

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand! ✱

✱ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann

E·HENINGER

Wir liefern:

Rundfunkröhren · Fernsehbildröhren
Transistoren Dioden
Rundfunkgleichrichter
Elektrolytkondensatoren
Tauchwickelkondensatoren
Potentiometer
Sicherungen · Skalenlampen

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

Erhältlich nur für den Fachhandel

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14

Der Hi-Fi-Einbau-Verstärker

Die Klangtreue dieses modernen Mischverstärkers wird jeden Musikfreund begeistern. Er wurde so gestaltet, daß er als Herzstück von Hi-Fi-Anlagen z. B. in Musikschränke eingebaut werden kann. Darüber hinaus ist er als Kleinzentrale gut geeignet.

15-W-Hi-Fi-Verstärker VK 155

Klirrfaktor bei 12 W ∾ 0,5% ✳ Intermodulation nach CCIF ∾ 0,2% ✳ Frequenzbereich 20 – 50000 Hz ± 1 dB ✳ 5 Eingänge: Radio, Band, Mikrophon, Phono und Mischeingang ✳ 3 Lautsprecher-Ausgänge: 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Lautstärke-Regler ✳ Mischregler ✳ Höhenregler + 16 .. – 17 dB ✳ Tiefenregler + 16 .. – 18 dB ✳ Stromversorgung: 117, 125, 150, 220, 240 V ∾ ✳ Maße: 31 x 30 x 14 cm ✳ Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 84, EZ 81

Besonderheiten:

Ultra-Linear-Gegentakt-Endstufe ✳ Klirrfaktor auch bei hohen Frequenzen unter 1% ✳ Phono-Eingang für Kristall- und magnetische Tonabnehmer ✳ Mischeingang mit jedem anderen Eingang mischbar ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Netzsteckdose für Zusatz-Geräte am Verstärker ✳ Schneidkennlinien-Entzerrer

Fordern Sie bitte unser Datenblatt VK 155 an. Der Verstärker hält, was die Druckschrift verspricht!

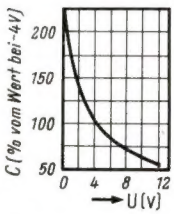
SENNHEISER *electronic*

BISSENDORF/HANN

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

VARIOCAPS UND VARICAP

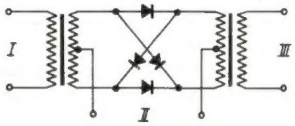
Beide Bezeichnungen gehen auf eine Zusammenziehung der englischen Wörter „Variable Capacitors" (= veränderliche Kapazitäten) zurück, obwohl zwischen beiden Bauelementen erhebliche technische Unterschiede bestehen. *Variocaps* sind Barium-Strontium-Titanate (Ba-Sr) TiO_2, die, zu Kapazitäten verarbeitet, eine nichtlineare Charakteristik haben. Sie lassen sich für Dielektrizitätsverstärker benutzen und weisen deren Vorzüge (geringer Platzbedarf, Robustheit, Wegfall der Mikrofonie und der Heizung sowie hoher Leistungsgewinn) auf.



Varicap hingegen ist ein Halbleiterelement auf Siliziumbasis, das von einer amerikanischen Firma entwickelt wurde und in mancher Hinsicht wie ein Drehkondensator verwendet werden kann. Bei entsprechender Polung einer angelegten Spannung ist die Kapazität des Elements von deren Höhe abhängig. Das *Bild* zeigt den Verlauf der Kapazität entsprechend der Spannungsänderung; das Element hat hier bei –4 V eine Kapazität von 56 pF, und man erkennt die Variationsmöglichkeit der Kapazität von etwa 30 pF bis 120 pF. Es eröffnen sich bemerkenswerte Anwendungsgebiete, etwa als winziger Frequenzmodulator oder zum Nachsteuern von UKW-Oszillatoren in Rundfunk- und Fernsehempfängern. (Man vergleiche hierzu FUNKSCHAU 1958, H. 13, S. 326 Bild 3.)

RINGMODULATOR

Ein Ringmodulator besteht grundsätzlich aus zwei Übertragern und einem Satz von vier Dioden oder anderen Ventilen; ihm wird die Modulationsspannung bei I und der zu modulierende Träger bei II zugeführt (*Bild*). Beide Seitenbänder lassen sich bei III abnehmen, während der Träger selbst unterdrückt ist. Die Beseitigung evtl. noch vorhandener Trägerreste läßt sich durch Symmetrierschaltungen mit Hilfe ohmscher Widerstände erreichen.



Ringmodulatoren finden hauptsächlich in der kommerziellen Trägerfrequenztechnik Verwendung; eine Sonderaufgabe erfüllen sie in Fernseh-Kleinstumsetzern, die ein drahtlos aufgenommenes Fernsehprogramm eines Hauptsenders direkt, d. h. ohne Umweg über eine Zwischenfrequenz, auf einen anderen Kanal zur Verstärkung und Wiederaussendung umsetzen (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 605). Hier muß die Mischung der Empfangsfrequenz mit der örtlich erzeugten Oszillatorfrequenz mit einem Minimum an unerwünschten Mischprodukten erfolgen.

Zitate

Die vielbeachtete Anwesenheit ausländischer Firmen in den Hallen der Elektroindustrie hat zu der Frage geführt, ob damit nicht eine Konkurrenz auf dem eigenen Markt zugelassen ist. Die deutsche Elektroindustrie ist jedoch der Ansicht, daß sie auf allen Gebieten wettbewerbsfähig ist und begrüßt durchaus den Kontakt mit ihren ausländischen Schwesterindustrien – vor allem auch im Hinblick auf den Gemeinsamen Markt, für den sie sich von Anbeginn an ausgesprochen hat (Aus dem Bericht des *Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie* nach Abschluß der Industriemesse Hannover 1958).

Die praktischen Erfahrungen, die wir während unserer Tätigkeit als Farbfernseh-Pioniere bis heute gesammelt haben, bestärken unsere Auffassung, daß das zukünftige Wachstum des Fernsehens als ein nutzbringendes Geschäft weitgehend auf der Farbe beruht. Wie wir es sehen, betrifft das alles nicht nur die Fabrikanten und den Handel, sondern auch ebenso das Programm und die Werbung im Farbfernsehen (*David Sarnoff*, Aufsichtsratvorsitzender der Radio Corp. of America, im Jahresbericht 1957).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 2. Juli-Heft 1958 Nr. 14

Aus dem Inhalt: Seite

Das Hochfrequenzgesetz in der Praxis 335
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Expo 58 in Brüssel; Empfänger für drahtlosen Alarm 336
Die ersten deutschen Autoempfänger mit Niedervolt-Röhren 337
Funkstörungs-Grenzwerte für Rundfunk- und Fernsehempfänger 340
Tabelle der Autoempfänger 1958/59 341
Fernseh-Prüfgenerator mit Transistoren 342
Schallplatte und Tonband:
Neues Transistor-Tonbandgerät für Batteriebetrieb 343
Tonbänder verklemmen sich 344
Lautsprecherbox mit Raumklang-Schalter 344
Nachrichten aus der Elektroakustik .. 344
Aus der Welt des Funkamateurs:
Entwicklungsbericht über einen Steuersender 345
Zweiröhren-Superheterodyne-Empfänger für Mittelwellen 347
Ungewöhnliche Brummkompensation .. 348
Zusammenschalten von Fernsehantennen 348
Vorschläge für die Werkstattpraxis 349
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:
Ind 41, 2. Ausgabe – Induktivität von Spulen mit Eisenkern – Blatt 1 und 2

Das Hochfrequenzgesetz in der Praxis

Nachdem wir in Heft 24/1957 der FUNKSCHAU die Bauanleitung eines Tesla-Transformators für Lehrzwecke beschrieben hatten, erhielten wir prompt vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) der Deutschen Bundespost einen Brief mit dem Hinweis, daß Geräte dieser Art nur in geschirmten Räumen betrieben werden dürfen, deren Dämpfung den „Technischen Bestimmungen für Hf-Geräte und Anlagen", Anlage 1 zur Verwaltungsanweisung zum HFG, entspricht. Der Nachweis darüber ist durch eine kostenpflichtige technische Prüfung (Einzelgeräteprüfung) zu erbringen. Wir haben a) diesen Brief veröffentlicht und b) flugs in den Bestimmungen nachgeschaut. Unter Absatz IV „Verwaltungskosten für die technische Prüfung" fanden wir den Betrag von 300 DM als Kosten für die Einzelprüfung verzeichnet – der Tesla-Transformator selbst kostet vielleicht 40 DM, freilich ohne „abgeschirmten Raum".

Man soll amtliche Bestimmungen, die ja irgendwie und irgendwo ihre Begründung haben, stets genau lesen. Während in Absatz II der Verwaltungsanordnung der Begriff des Hf-Gerätes sehr eng ausgelegt ist und auch Meßsender, Frequenzmesser, Tonbandgeräte (wegen des 40...60-kHz-Oszillators) und Kabelsuchgeräte umfaßt, wobei man unter Hochfrequenz alle elektromagnetischen Schwingungen oberhalb von 10 kHz versteht, wird im Kapitel III (2) auf die gem. § 3 des Hochfrequenzgesetzes mögliche Allgemeine Genehmigung für bestimmte Arten und Typen von Hf-Geräten hingewiesen.

Gäbe es diese nicht, so müßte jeder Empfängerprüfsender, jeder schwingende Frequenzmesser, jeder Eichgenerator und jedes Tonbandgerät bei Selbstbau einzeln von der Oberpostdirektion genehmigt werden – für 300 DM, und diese Prüfung müßte jedesmal wiederholt werden, wenn der Standort des Gerätes wechselt – vorschriftsmäßig mit Protokoll, Urkunde und Karteikarte. Es sei hier erwähnt, daß sich sowohl das Gesetz über den Betrieb von Hf-Geräten aus dem Jahre 1949 als auch die Verwaltungsanweisung dazu nur auf Geräte beziehen, die die Hochfrequenz *nicht* für die Nachrichtenübermittlung benutzen; für Anlagen dieser Art ist das Fernmeldeanlagengesetz zuständig.

Die unsere Leser besonders interessierenden Geräte – mit denen sie jeden Tag zu tun haben – werden in den Listen 1 (aus dem Jahre 1952) und 2 (1953) angesprochen. Für sie ist eine Allgemeine Genehmigung erteilt worden, soweit spezielle Auflagen eingehalten werden, und zwar gilt diese für industriell gefertigte, von Labors hergestellte und auch für den eigenen Bedarf gebaute Anlagen. Liste 1 enthält unter anderem alle Meß- und Prüfsender, Frequenzmeßgeräte, Frequenznormalien, Eichsender usw., soweit deren Hf-Leistung 1,5 W nicht überschreitet. Ihre Strahlung ist auf 30 µV/m, gemessen in 30 m Entfernung, begrenzt, und zwar mit angeschlossenen Prüfschnüren ohne Prüfling. An den Netzzuleitungen dürfen keine höheren Funkstörspannungen stehen als in den VDE-Bestimmungen nach „Funkstörungsgrad K" zulässig sind. Wir behandelten dieses Thema auch bereits in unserem Leitartikel „Prüfsender und Bundespost" in der FUNKSCHAU 1957, Heft 6.

Tonbandgeräte stehen in der 1953 veröffentlichten Liste 2. Hier gilt die Allgemeine Genehmigung für alle Geräte, deren Hf-Oszillator unterhalb 100 kHz nicht mehr als 5 W Hf-Leistung erzeugt bzw. 1,5 W oberhalb von 100 kHz. Die Störstrahlung darf in 30 m Abstand eine Feldstärke von höchstens 30 µV/m erzeugen, und bezüglich der Funkstörspannung gilt der Funkstörungsgrad N.

Wir haben dies alles hier nochmals zusammengestellt, weil wir meinen, daß die Zusammenhänge nicht allen unseren Lesern klar sind. Der von uns in FUNKSCHAU 1958, Heft 2, Seite 50 veröffentlichte Auszug aus den im November 1957 herausgekommenen neuen Verwaltungsanweisungen zum Hochfrequenzgesetz beschäftigte sich vorzugsweise mit den industriellen Frequenzen, die teilweise auch für Fernsteuerungszwecke freigegeben sind.

Um nochmals auf den Beitrag über den Tesla-Transformator zurückzukommen: Die Vorschriften der Deutschen Bundespost enthalten ausdrücklich den Hinweis, daß für Funkenstreckengeräte keine Allgemeinen Genehmigungen erteilt werden, diese müssen vielmehr stets seriengeprüft (bei industrieller Fertigung) bzw. einzelgeprüft werden, wenn es sich um den Selbstbau handelt.

Einmal hat man uns auf die Zulässigkeit – im Sinne des Hf-Gesetzes – von *Ultraschallgeräten* angesprochen. Ultraschallwellen im kHz- oder MHz-Bereich sind keine elektromagnetischen Schwingungen ... das ist richtig, aber es kommt hier auf die *Art ihrer Erzeugung an.* In der Regel dient zum Anregen des Schwingers ein Hf-Oszillator – und sofort fällt das Ultraschallgerät unter das Hochfrequenzgesetz mit allen seinen Konsequenzen. Die bekannten Hundepfeifen mit Tonschwingungen oberhalb der menschlichen Hörgrenze (aber innerhalb des Hörvermögens der Hunde) werden dagegen vom Hochfrequenzgesetz *nicht* betroffen, auch nicht die Ultraschallgeber zum Öffnen von Garagentüren, obwohl beide Frequenzen von mehr als 10 kHz benutzen.

Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20 eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

„Expo 58" in Brüssel

Elektronik, Fernsehen und Rundfunk sind in Brüssel auf der Weltausstellung vergleichsweise nur schwach vertreten; im deutschen Pavillon beschränkt man sich auf die Zurschaustellung einiger weniger Empfänger, darunter des Telefunken-Partner und des Braun-Exporter.

Die Amerikaner zeigen ein Farbfernseh-Studio, das jedoch wenig benutzt wird, weil die meisten Darbietungen für die in einem Demonstrationsraum mit 350 Sitzplätzen verteilten acht Farbfernsehgeräte von Film oder Diapositiv gesendet werden. Die Farbwiedergabe ist bei den meisten Geräten – soweit sie korrekt eingestellt sind – befriedigend,

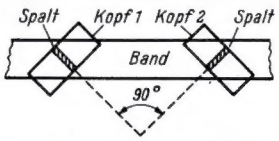


Bild 1. Zwei um 90° gegeneinander versetzte Tonköpfe bei Einspur-Stereofonie

jedoch zeigen alle Empfänger untereinander erhebliche Abweichungen in der Farbwiedergabe.

Eine interessante Methode für die Stereofonieaufzeichnung mit nur einer Spur auf einem Band arbeitet mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Köpfen; die Magnetisierung ist entsprechend aufgebracht (*Bild 1*). – Ein Anziehungspunkt ist eine von IBM ausgestellte elektronische Rechenmaschine, die man mit allen wichtigen Ereignissen der Zeit von 400 v. Chr. bis zur Gegenwart in zehn Sprachen programmiert hatte. Etwa dreißig Scheiben von 50 cm Durchmesser tragen jeweils vierzig Magnetspuren mit den aufgebrachten Informationen, die sich aus rund fünf Millionen Zahlen und Angaben zusammensetzen. Bell zeigt eine elektronisch arbeitende Hausvermittlung für zwanzig Anschlüsse.

Im russischen Pavillon findet man im rechten Untergeschoß ein Fernsehstudio, das fast ausschließlich für Filmsendungen, höchstens noch für kurze Ansagen in französischer Sprache benutzt wird. Etwa zwanzig Fernsehempfänger mit Bildschirmen zwischen 17 cm und 53 cm werden im Betrieb vorgeführt, darunter die Luxuskombination „Kristall 401" (Rundfunk- und Fernsehteil, Plattenwechsler, Tonbandgerät, sieben Lautsprecher und Fernbedienung). Von großem Interesse ist ein kleiner volltransistorisierter Fernsehempfänger mit einer 10-cm-Bildröhre, 24 Transistoren und Hochspannungserzeugung (15 kV) mit DC-Wandler aus einem 12-V-Akkumulator. Der für Band I ausgelegte Einkanalempfänger benötigt nach russischen Angaben 200 µV Eingangsspannung, wobei nicht zu erfahren war, ob dieser Wert sich auf die Grenzempfindlichkeit bezieht oder auf ein voll ausgesteuertes Bild. In *Bild 2* sind Hf-Vorstufe, Misch- und Oszillatorstufen sowie die vier Zf-Stufen mit Video-Gleichrichter gezeichnet. Aus Gesprächen im russischen Pavillon war zu entnehmen, daß z. Z. Nf-Transistoren mit einem maximalen Kollektorstrom von 20 A und einer Leistung von 50 W in Vorbereitung sind. Hf-Leistungstransistoren mit 100 mW bei 125 MHz sind in der Produktion.

Modelle der Sputniks I und II und ihres Instrumentariums sind im Mittelteil des Pavillons zu sehen. Ein Modell von Sputnik III ist noch nicht ausgestellt, jedoch wurde bekanntgegeben, daß dieser 1327 kg schwere, kegelförmige, dritte Erdsatellit der UdSSR einschließlich der Stromquellen 968 kg wissenschaftliche Instrumente und elektronische Geräte enthält. Es werden gemessen: Druck und Zusammensetzung der oberen Atmosphäre, Konzentration der positiven Ionen, das elektrostatische und das magnetische Erdfeld, Korpuskularstrahlungen der Sonne und kosmische Strahlungen, Mikrometeore sowie die Temperaturen im Sputnik und an seiner Oberfläche. Für die Übertragung der Daten ist ein Telemeter-Mehrkanalsystem eingebaut, das möglicherweise über einen zweiten Sender arbeitet und vom Boden aus abgefragt wird. Der Sender auf 20,005 MHz dürfte dann lediglich nach Art des Minitrack-Systems Signale für die Ortsbestimmung aussenden. Sie haben 150...300 ms Länge und hören sich wie der Morsebuchstabe „f" (. . – .) an. Als Stromquellen dienen sowohl elektrochemische Batterien als auch „Sonnenbatterien". K. T.

Die Zeitschrift
Elektronik des Franzis-Verlages
brachte in Nr. 7 (Juli - Heft) folgende Beiträge:

Schneider: Digitale Meßtechnik
Weyss: Dimensionierung der kapazitiven Spannungsteiler des Gegentaktoszillators
Preisinger: Ein Kurzschlußgenerator für Zeiten von 0,1 bis 100 Mikrosekunden
Haidekker: Transistorbestückte Zählschaltungen mit Sichtanzeige
Bartels: Elektromechanischer Windungsschlußprüfer
Schimmelbusch: Ein Meßgerät mit verbessertem selbstabgleichendem elektronischem Kompensations-Verfahren
Geschwindigkeitskontrolle von Kraftfahrzeugen mit Hilfe von Mikrowellen
Stop-Cote, ein elektronischer Meßtaster
Limann: Entwicklungstendenzen der Halbleitertechnik
Mende: Elektronik auf der DRUPA 1958
Der Magnetspeicher bei elektronischen Rechenmaschinen
Erwärmung von Speisen mit Mikrowellenenergie

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag
FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

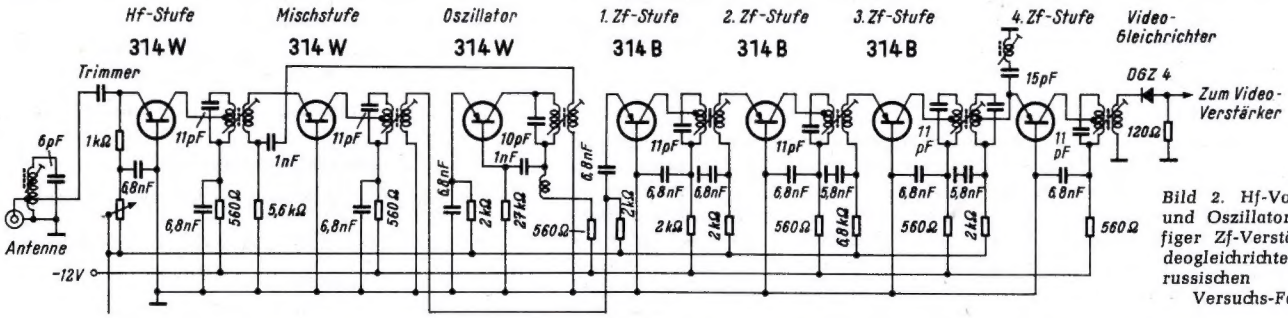


Bild 2. Hf-Vorstufe, Misch- und Oszillatorstufe, vierstufiger Zf-Verstärker und Videogleichrichter in einem russischen Volltransistor-Versuchs-Fernsehgerät

Empfänger für drahtlosen Alarm

Freiwillige Feuerwehren und Grubenrettungstrupps werden bisher meist durch Sirenen oder weitreichende Dampfpfeifen alarmiert, also von akustischen Signalgebern, die zwangsläufig von der Bevölkerung mitgehört werden müssen und daher aus vielen Gründen nicht beliebt sind. *Siemens* entwickelte jetzt einen stillen Alarmgeber in Form eines Spezial-UKW-Empfängers, der nur in den Wohnungen der zu Alarmierenden aufgestellt wird und dort im Alarmfall ein vom zentralen UKW-Sender ausgelöstes Alarmzeichen (Schnarren) wiedergibt. Dieses hört auf, sobald die Aussendung beendet ist, jedoch bleibt eine rote Meldelampe brennen und macht einen abwesenden Teilnehmer bei seiner Rückkehr auf den inzwischen durchgegebenen Alarm aufmerksam. Das Äußere des Empfängers ist so gestaltet (*Bild*), daß es in den Wohnungen der freiwilligen Helfer nicht als Fremdkörper empfunden wird. Hochglanzpoliertes Holzgehäuse und Seidenbespannung für die Lautsprecheröffnung ergeben den Eindruck, als ob es sich um einen Rundfunkempfänger handelt.

UKW-Empfänger von Siemens für Feuerwehr- und Grubenrettungs-Alarmnetze. Links ist die Signallampe für „gespeicherten Ruf" zu erkennen

Der Empfänger kann wahlweise an eine 6-V-Batterie oder an das Wechselstromnetz geschaltet werden. Interessant ist der eingebaute Selektivrufsatz, so daß die Zentrale je nach Lage alle Teilnehmer nur eine Gruppe oder einzelne Spezialisten ansprechen kann; auch erlaubt diese Schaltung die Einbeziehung der Alarmempfänger in UKW-Fahrzeug-Netze etwa der Feuerwehren, denn es liegt ja in der Hand der Zentrale, welche Gruppen alarmiert werden. Auch lassen sich mit diesen Geräten selektive Funkrufnetze für Ärzte aufbauen.

In seiner technischen Ausführung entspricht das hochempfindliche Empfangsgerät den Forderungen der Deutschen Bundespost für den Einsatz in UKW-Funksprechnetzen mit 50 kHz Kanalabstand. –r

Berichtigung

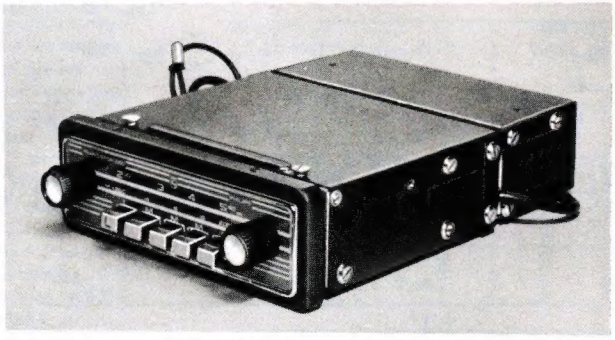
Die Elektroakustik in Hannover

FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 289

Die Unterschriften zu den Bildern 10 und 11 sind miteinander zu tauschen.

Der erste deutsche Autoempfänger mit Niedervolt-Röhren

Von Wolfram Wendel, Deutsche Philips GmbH



Nachdem die Röhrenhersteller eine neue Röhrenserie für extrem niedrige Betriebsspannungen herausgebracht haben[1]), ist es möglich geworden, einen Autoempfänger ohne Gleichspannungswandler mechanischer Art (Zerhacker) oder nach elektronischem Prinzip (Transistor) aufzubauen. Dies hat den Vorteil, daß man Raum und Gewicht spart und daß eine nicht unerhebliche Störungsquelle entfällt. Beim Zerhacker waren es die Lebensdauer und das mechanische Geräusch, beim Transistor-Gleichspannungswandler sind es die Belastungs- und Temperaturabhängigkeit und hochfrequente Störstellen im Empfangsbereich, die zu Schwierigkeiten führen und die durch besondere Maßnahmen beseitigt werden müssen. Andererseits wäre es derzeit bereits möglich, einen AM-Autoempfänger in allen Stufen mit Transistoren zu bestücken und so die Gleichspannungsumformung zu vermeiden. Hier gilt es allerdings erst noch eine Anzahl von Regelungs- und Verzerrungsproblemen zu lösen, so daß eine gemischte Bestückung mit Niedervolt-Röhren und Transistoren beim heutigen Stand der Technik die beste Lösung darstellt. Dabei spielen auch preisliche Überlegungen eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Da die Speisung aus der Wagenbatterie praktisch kostenlos ist, kommt es außerdem nicht so sehr auf kleinsten Stromverbrauch wie bei Kofferempfängern an.

[1]) FUNKSCHAU 1957, Heft 15, Seite 409, und 1958, Heft 1, Seite 3

Der Hf-Teil

Der „Paladin 484" ist ein 8-Kreis-Superhet mit fünf Röhren und drei Transistoren. Das Gerät besitzt eine Hf-Vorstufe; sie ist nötig, um einerseits eine genügende Vorselektion und damit ausreichende Sicherheit gegen Pfeifstellen und Kreuzmodulation zu erreichen. Andererseits sorgt sie für ein gutes Rausch-/Signalverhältnis und einwandfreie Schwundregelung.

Die beiden Vorkreise sind im MW-Bereich verschieden geschaltet (*Bild 1*). Der Antennenkreis arbeitet als π-Filter (C_{Ant}, C 33, L 2, C 5) und der Zwischenkreis (L 5, C 9) in Parallelresonanz. Der π-Kreis bringt den Vorteil größter Spiegelfrequenzfestigkeit (ca. 1:3000 bei 1000 kHz) und besserer Antennenankopplung und -Übersetzung auf das Gitter der Vorröhre. Der Parallelkreis zwischen Vor- und Mischröhre sorgt für eine gute Zf-Festigkeit (ca. 1:120 bei 550 kHz), so daß sich ein besonderer Zf-Sperrkreis erübrigt.

Die Umschaltung auf LW erfolgt durch Serienspulen (L 3, L 4) und Zusatzkapazitäten (C 3 und C 8, C 36). In diesem Bereich arbeitet auch der Antennenkreis in Parallelschaltung, um eine genügend feste Ankopplung der relativ kurzen Autoantenne zu erreichen. In die Antennenzuleitung ist die KW-Drossel L 1 gegen hochfrequente Zündstörungen eingeschaltet. Der Antennentrimmer C 33 dient wie üblich zum Ausgleich der Antennenkapazität (Regelbereich 40...100 pF).

Technische Daten

Schaltung: 8-Kreis-Superhet mit Hf-Vorstufe
3 Kreise induktiv abstimmbar
5 Zf-Kreise fest abgestimmt

Bestückung: EF 97, ECH 83, EF 97, EBF 83, EF 98, OC 30, 2-OC 30, OA 79, 1 Sta 55

Wellenbereiche: MW = 517...1610 kHz
LW = 150...285 kHz

Empfindlichkeit: MW ca. 8 μV für 500 mW
LW ca. 18 μV für 500 mW

Zwischenfrequenz: 460 kHz

Schwundausgleich: auf 3 Stufen

Klangregelung: 2 Stellungen

Sprechleistung: ca. 3,5 W bei 7,2 V
ca. 3,8 W bei 14,4 V

Spannungsquelle: 6-V- oder 12-V-Wagenbatterie

Stromverbrauch: 2,1...2,7 A bei 7,2 V
1,1...1,7 A bei 14,4 V, je nach Ausgangsleistung

Antenne: Gesamtkapazität 40...100 pF austrimmbar

Lautsprecheranschluß: 5 Ω (1 Lautsprecher) und 3 Ω (2 Lautsprecher parallel)

Drucktasten: 4 × MW, 1 × LW; gleichzeitig zur Stationswahl und Wellenbereichumschaltung, Anzeige durch rote Leuchtpunkte in der Skala

Abmessungen: Hf-Teil 174 × 54 × 143 mm
Nf-Teil 174 × 54 × 74 mm

Gewicht: ca. 2,55 kg

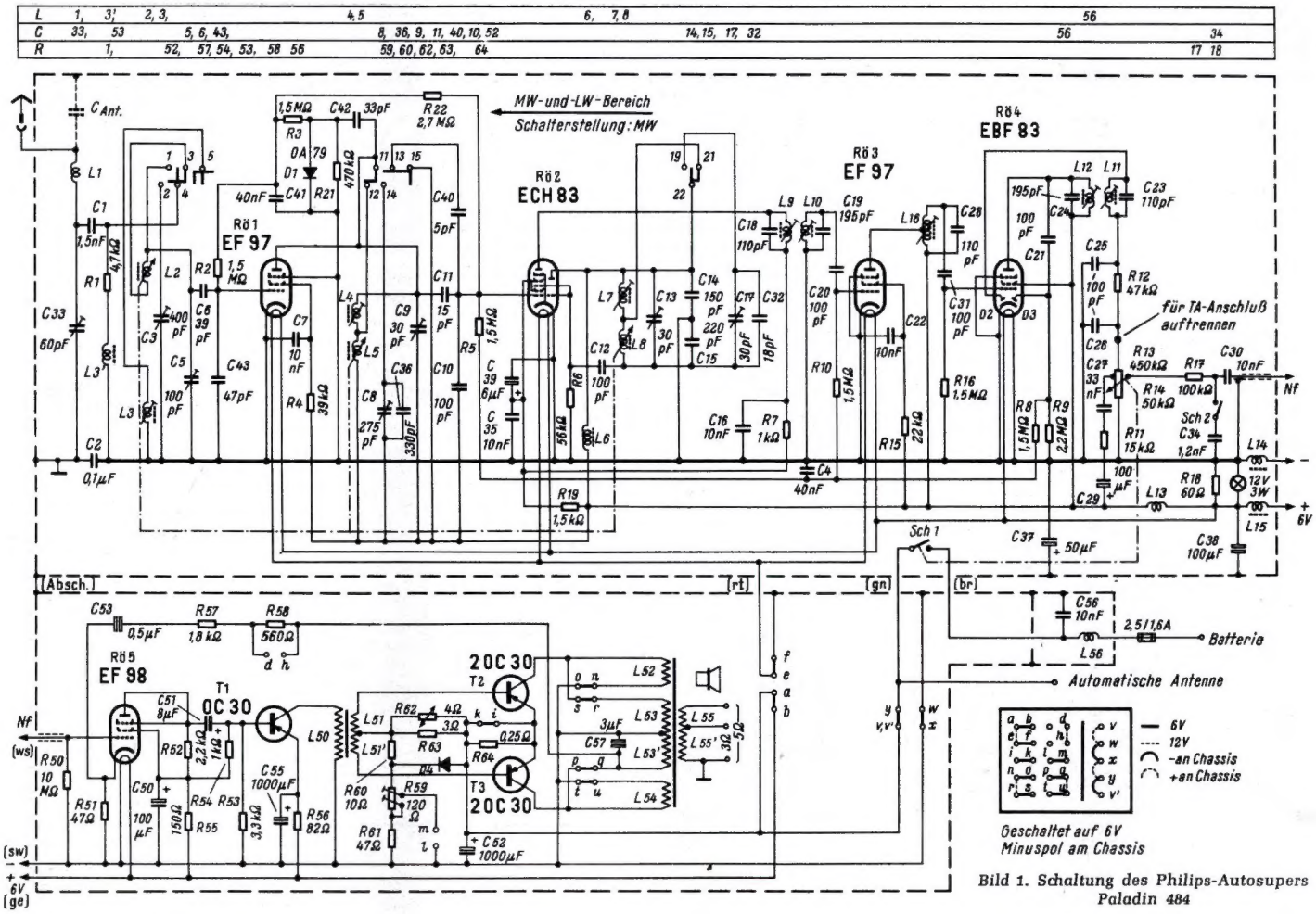


Bild 1. Schaltung des Philips-Autosupers Paladin 484

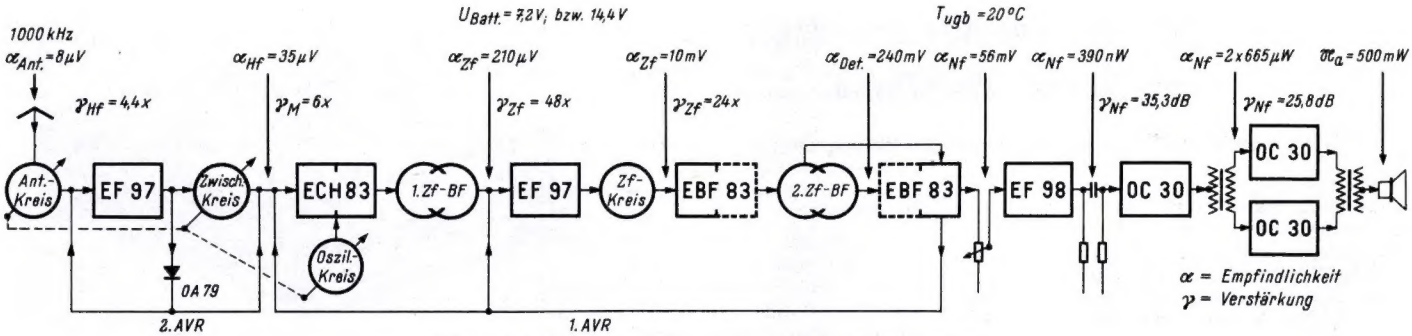


Bild 2. Blockschaltung mit Spannungs- und Verstärkungswerten

Der Ableitwiderstand R 1 sorgt dafür, daß bei positiv geerdeter Wagenbatterie keine Unstabilitäten und Störungen durch niederfrequente Störspannungen aus dem Bordnetz auftreten, die zu unerwünschter Störmodulation am Gitter der Hf-Röhre führen würden. Dies ist nötig, da in diesem Fall (positiv geerdete Wagenbatterie) die Masse-(Minus)-Leitung des Empfängers keine direkte Verbindung mit der Wagenmasse besitzt. Da der Widerstand ziemlich niederohmig sein muß, ist ein dämpfender Einfluß durch Serienschaltung der Drossel L 3′ aufgehoben worden. Die Drossel allein würde zwar auch die Forderung nach Ableitung der Störspannungen erfüllen, aber gleichzeitig zu unerwünschten Resonanzen bei langen Wellen führen, so daß also beide Schaltteile notwendig sind.

Zur Verminderung von Kreuzmodulation und Pfeifstellen bei stark einfallenden Sendern sind zwischen die Vorkreise und das Steuergitter der jeweils folgenden Röhre kapazitive Spannungsteiler (C 6, C 43 und C 11, C 10) geschaltet. Der Spannungsteiler vor der ECH 83 wird zum Ausgleich der Antennenempfindlichkeit im LW-Bereich umgeschaltet (C 40).

Die Hf-Vorstufe EF 97 (Rö 1) arbeitet durch ihren großen Schirmgittervorwiderstand R 4 (39 kΩ) nicht mit voller Verstärkung. Letztere ist nur so hoch gewählt, daß ein gutes Rausch-/Signalverhältnis erzielt wird, dabei aber der Innenwiderstand relativ groß und die Steilheits- und Innenwiderstandsstreuungen klein bleiben. Gleichzeitig verbessert die stark gleitende Schirmgitterspannung die Regeleigenschaften und nicht zuletzt wird dadurch in Verbindung mit der Schwundregelung eine Übersteuerung der Mischröhre mit allen unerwünschten Nebenerscheinungen bei großen Signalen vermieden. Die gesamte Verstärkung der Hf-Stufe beträgt ca. 4,4 (siehe *Bild 2*).

Als Mischröhre (Rö 2 in Bild 1) dient eine ECH 83 in bekannter multiplikativer Mischschaltung. Der Oszillator ist in kapazitiver Dreipunktschaltung (Colpitts) ausgeführt. Trotz der niedrigen Anodenspannung von 6 V, die der Anode über die Drossel L 6 zugeführt wird, schwingt er kräftig und stabil. Die Oszillatorspannung beträgt im Mittel ca. 1,6 V. Die Umschaltung auf LW erfolgt wieder durch Einschalten einer Serienspule (L 7) und Zusatzkapazitäten (C 17, C 32). Durch geeignete Wahl der Temperaturkoeffizienten der Kapazitäten C 14 und C 15 ist die Temperaturabhängigkeit des Oszillators kompensiert worden. Die Frequenzabweichung kann nicht größer als 0,6 kHz werden. Der Gleichlauf des Oszillators mit den Vorkreisen ist durch Wicklung der Oszillatorspule L 8 mit variabler Steigung sichergestellt. Die Paddingabweichung beträgt weniger als 1 % der Empfangsfrequenz.

Der Zf-Verstärker ist zweistufig und mit den Röhren EF 97 und EBF 83 (Rö 3, Rö 4) bestückt. Zur Kopplung zwischen Mischröhre und erster Zf-Röhre dient ein Bandfilter, zwischen der ersten und der zweiten Zf-Röhre liegt ein Einzelkreis und nach der letzten Zf-Röhre folgt wieder ein Bandfilter. Zur Verminderung der Dämpfung durch den geringen Innenwiderstand der EF 97 ist der Zf-Kreis bei $^2/_3$ der Gesamtwindungszahl angezapft. Die EF 97 arbeitet mit gleitender Schirmgitterspannung, die EBF 83 hat keinen Schirmgittervorwiderstand, um einen großen Aussteuerbereich und hohe Zf-Ausgangsspannung zu erlangen. Die Stufenverstärkung zeigt Bild 2 und die Gesamtresonanzkurve des Empfängers bei 1000 kHz *Bild 3*.

Infolge des kleinen Aussteuerbereichs und die unterschiedlichen Regeleigenschaften der Niedervoltröhren war es für den Entwickler Hauptaufgabe, eine gute Schwundregelschaltung zu finden, die allen Wünschen hinsichtlich Regelkurve, Anfangsempfindlichkeit, Rausch-/Signalverhältnis und Hf-Verzerrungen bis zu genügend großen Antennenspannungen gerecht wird. Zu diesem Zweck sind zwei Regelspannungsquellen vorgesehen worden, einmal durch Gleichrichtung der Zwischenfrequenzspannung am Ende des Zf-Verstärkers und zweitens mit Hilfe einer Germaniumdiode an der Anode der Hf-Vorröhre. Die Grundgittervorspannung wird für alle Hf- und Zf-Röhren durch den Gitteranlaufstrom gewonnen.

Die erste Regelspannung wird vom Primärkreis des letzten Zf-Bandfilters abgenommen, durch Diode 3 der Röhre EBF 83 gleichgerichtet und den Röhren Rö 1, Rö 2 und Rö 3 in einem bestimmten Verhältnis zugeführt. Um eine gute Anfangsempfindlichkeit und ein günstiges Rausch-/Signalverhältnis zu erreichen, erhalten Rö 3 ca. 80 %, Rö 2 ca. 60 % und Rö 1 ca. 25 % dieser Regelspannung. Rö 4 wird nicht geregelt, um eine hohe Zf-Ausgangsspannung und damit genügend Regel- und Nf-Signalspannung nach der Demodulation zu bekommen.

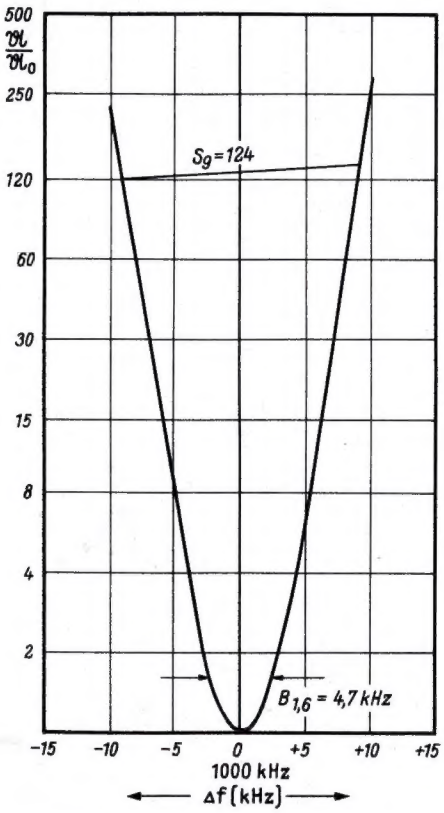


Bild 3. Trennschärfekurve für 1000 kHz

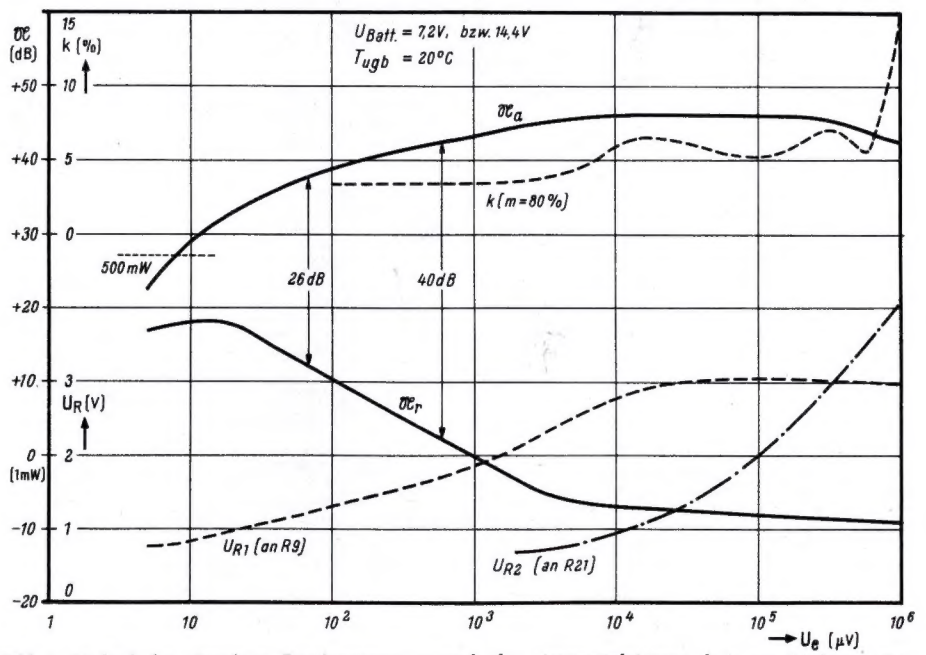


Bild 4. Verlauf der einzelnen Regelspannungen und der Ausgangsleistung bei verschiedenen Eingangsspannungen

Die zweite, zusätzliche Regelspannung wird von der Anode der Hf-Vorröhre abgenommen, um bei großen Signalen ab 10 mV eine genügend hohe Regelspannung zur Verfügung zu haben, die für kleinen Hf-Klirrfaktor und waagerechten Verlauf der Regelkurve sorgt. Die Regel-Gleichspannung wird durch die Diode OA 79 (D 1) erzeugt. Die Entnahme dieser Regelspannung an der Anode der Hf-Vorröhre war notwendig, da sonst wegen der kurzen Kennlinie der ECH 83 eine Übersteuerung der Mischröhre bei großen Signalen kaum zu vermeiden gewesen wäre, ohne Einbuße an Anfangsempfindlichkeit und am Rausch-/Signalverhältnis zu erleiden.

Von dieser Regelspannung erhalten die Röhren Rö 1 ca. 85 % als Rückwärtsregelung und Rö 2 ca. 55 % und Rö 3 ca. 40 % als Vorwärtsregelung. Das Ergebnis dieser Kombination von zwei Regelspannungen zeigt *Bild 4*. Die Anfangsempfindlichkeit beträgt 8 µV für 500 mW Ausgangsleistung, letztere schwankt zwischen 200 µV und 1 V Antennenspannung nicht mehr als 6 dB und der Hf-Klirrfaktor steigt bei 80 % Modulationsgrad bis 0,65 V Eingangssignal nicht über 7 %, erst bei 0,85 V werden 10 % erreicht.

Zur Demodulation dient die Diode D 2 der Röhre EBF 83, die an den Sekundärkreis des letzten Zf-Bandfilters angekoppelt ist. Um ein günstiges Verhältnis von Wechselstromwiderstand zu Gleichstromwiderstand im Diodenkreis zu erreichen und dadurch große Modulationsgrade verzerrungsfrei wiedergeben zu können, dient der Lautstärkeregler gleichzeitig als Diodenbelastungswiderstand

Der Nf-Teil

Nach dem Lautstärkeregler mit Anzapfung für gehörrichtige Regelung und zweistufig geschalteter Tonblende (C 34), vom Lautstärkeregler durch R 17 entkoppelt, folgt eine Pentode EF 98 (Rö 5) als Nf-Vorstufe. Eine Röhre an dieser Stelle bietet den Vorteil, daß man im Demodulationskreis hochohmig bleiben kann und keine Verluste in Kauf nehmen muß. Um genügend Steuerleistung für den folgenden Treibertransistor zu bekommen, ist die EF 98 als Tetrode geschaltet (Gitter 3 an Anode) und arbeitet mit voller Schirmgitterspannung auf einen relativ kleinen Außenwiderstand (R 52) von 2,2 kΩ, um von Schwankungen des Eingangswiderstands des folgenden Transistors unabhängig zu sein.

Als Treiberstufe dient ein Transistor OC 30 (T 1) in Emitterschaltung. Dieser Typ wurde gewählt, um die Endstufe bis zu ihrer maximalen Belastbarkeit aussteuern zu können. Er ist in RC-Kopplung an die vorhergehende Röhre EF 98 angekoppelt. Dies gibt zwar nicht optimale Anpassungsverhältnisse, hat aber keine Nachteile, wenn man den kleinen Verstärkungsverlust in Kauf nehmen kann, zumal man auch an Raum und Gewicht spart. Die Temperatur- und Spannungsstabilisierung ist durch den Basisspannungsteiler R 53, R 54 und den Emitterwiderstand R 56 gesichert.

Die Endstufe ist mit dem Transistorpaar 2 OC 30 bestückt und arbeitet in Gegentakt-Emitterschaltung Klasse B mit Transformatorkopplung. Der Ausgangsübertrager ist auf der Primärseite zur Umschaltung auf 6-V- oder 12-V-Betrieb in Parallel-/Serienschaltung ausgeführt, um durch optimale Ausnutzung des Wickelraumes den besten Wirkungsgrad zu erzielen. Zur Temperaturstabilisierung dient der Basisspannungsteiler R 60, R 63 mit dem temperaturabhängigen NTC-Widerstand R 62. Der NTC-Widerstand ist nahe an den Endtransistoren montiert, so daß er immer deren Temperatur annimmt.

Zur Spannungsstabilisierung wird eine Selenzelle 1 Sta 55 (D 4) verwendet, die die Spannung für den Basisspannungsteiler stabilisiert. Das Ergebnis ist in *Bild 5* zu sehen; ohne Stabilisierung würde der Kollektorstrom um den Faktor 10 schwanken, was entweder zu Verzerrungen bei niedriger Batteriespannung oder zu thermischer Überlastung der Transistoren bei hoher Spannung führen würde. Eine zusätzliche Temperatur- und Spannungsstabilisierung bewirkt bei 12-V-Betrieb der Widerstand R 64 in der Emitterleitung. Zwei Abgreifschellen am Widerstand R 59 dienen zur Einstellung der Kollektorruheströme bei 6-V- und 12-V-Betrieb. Die Temperaturabhängigkeit für beide Betriebsspannungen zeigen die *Bilder 6* und *7*. Dabei ist zu beachten, daß die Kollektorruheströme nach einer Dauerausstreuung für 2 W Ausgangsleistung gemessen worden sind, um nicht nur die Umgebungstemperatur, sondern auch die Eigenerwärmung der Transistoren zu berücksichtigen. Der Empfänger ist verwendbar für Umgebungstemperaturen von − 20 bis + 60° C. Dies reicht für alle praktischen Fälle aus.

Von der Primärseite des Ausgangsübertragers führt eine frequenzabhängige Gegenkopplung (R 58, R 57, C 53) auf die Katode der Röhre EF 98 (Rö 5). Diese Gegenkopplung dient zur allgemeinen Herabsetzung des Klirrfaktors in Verbindung mit einer Baßanhebung. Um einen Ausgleich der Nf-Empfindlichkeit herbeizuführen, wird bei 12-V-Betrieb die Gegenkopplung durch Kurzschluß von R 58 vergrößert.

Die Stufenverstärkungen des Nf-Teils sind ebenfalls aus Bild 2 zu ersehen. *Bild 8* zeigt den Frequenzgang, und zwar, einmal den Nf-Teil allein und dann über den ganzen Empfänger gemessen. Den Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung zeigt *Bild 9*.

Die Stromversorgung

Alle Anoden- und Heizspannungen werden direkt aus der Wagenbatterie entnommen. Zur Nf- und Hf-Siebung dient das Batteriefilter L 56, C 56 in Verbindung mit dem Elektrolytkondensator C 52 (1000 µF). Es besteht die Möglichkeit, den Empfänger sowohl an 6-V-, wie auch an 12-V-Wagenbatterien anzuschließen, wobei entweder der Minus- oder Pluspol am Fahrzeug-Chassis liegen kann. Alle Spannungs- und Polaritätsumschaltungen werden auf einer einzigen Platte im Nf-Teil durch Lötverbindungen vorgenommen. Da bei 6-V-Betrieb alle Verbindungen waagerecht liegen und bei 12 V senkrecht ergibt sich eine sehr gute Übersichtlichkeit. Lötverbindungen wurden deshalb gewählt, weil Steck- oder Klemmverbindungen zu Übergangswiderständen und damit zu Spannungsabfällen führen können, die, wenn auch nur in der Größenordnung von einigen Hundertstel Volt, erhebliche Einbuße an Ausgangs- und Empfangsleistung geben würden. Zur Umschaltung braucht das Gehäuse nicht geöffnet zu werden, da die Umschaltplatte durch eine Klappe erreichbar ist.

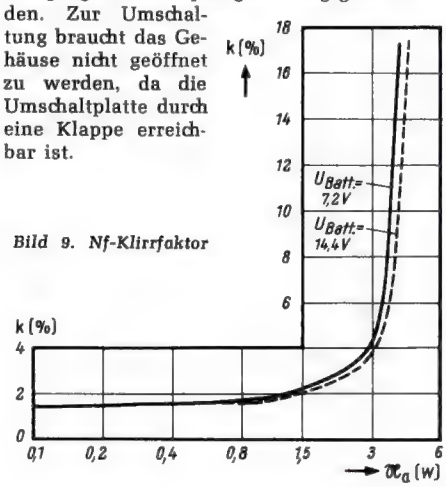


Bild 9. Nf-Klirrfaktor

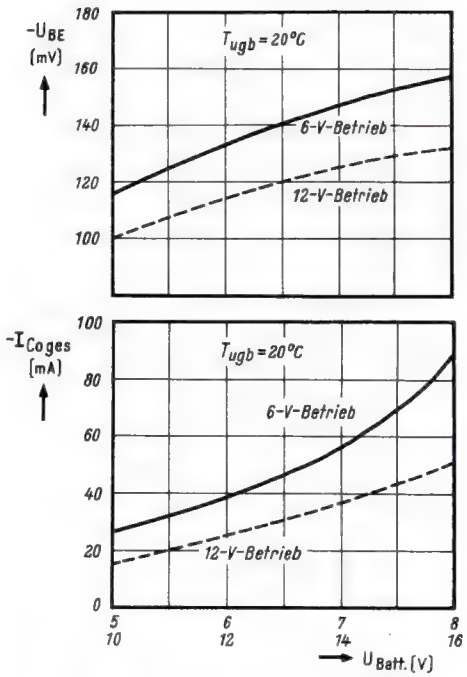


Bild 5. Basisvorspannung und Kollektorstrom in Abhängigkeit von der Batteriespannung

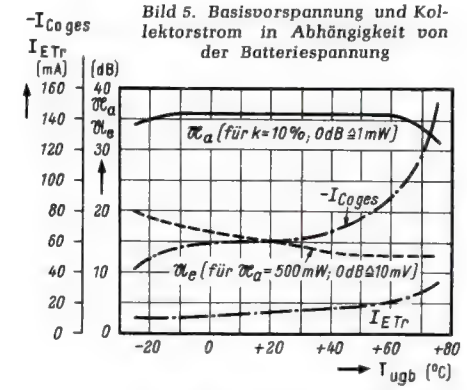


Bild 6. Ausgangsleistung, Nf-Empfindlichkeit, Kollektorstrom der Endstufe und Emitterstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur für 7,2 V Batteriespannung

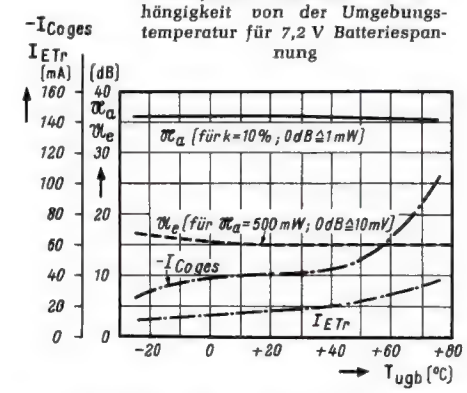


Bild 7. Wie Bild 6, jedoch für 14,4 V Batteriespannung

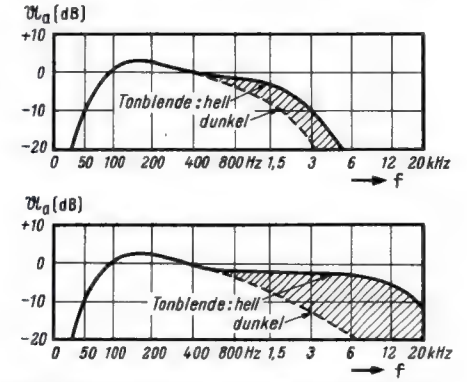
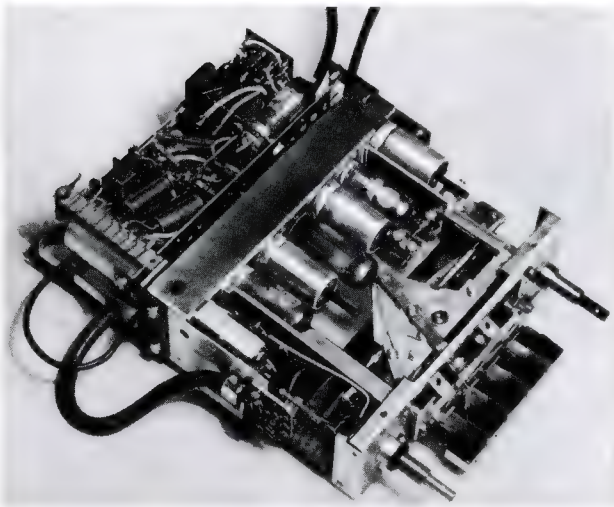
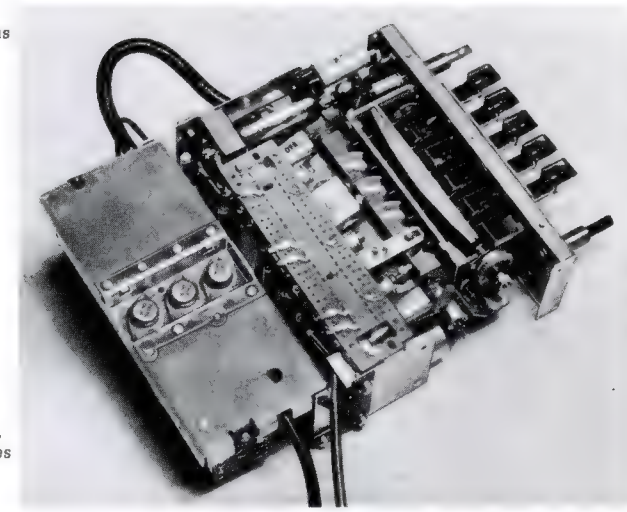


Bild 8. Nf-Durchlaßkurven des Empfängers; oben = Gesamtdurchlaß, unten = Nf-Verstärker



Links: Bild 10. Aufsicht auf das Chassis



Rechts: Bild 11. Unteransicht des Chassis

Bei 6-V-Betrieb sind alle Heizfäden parallel geschaltet, bei 12-V-Betrieb innerhalb von zwei Gruppen parallel und diese wiederum in Reihe. (1. Gruppe: Rö 1, Rö 2, Rö 3; 2. Gruppe: Rö 4, Rö 5, Skalenlampe und als Ausgleichswiderstand R 18). Zur Vereinfachung der Spannungsumschaltung werden bei 12-V-Betrieb diese zwei Heizkreisgruppen gleichzeitig als Spannungsteiler für die Anodenspannungserzeugung aller Röhren und die Kollektorspannungsgewinnung für den Treibertransistor ausgenutzt. In diesem Falle arbeiten also Röhren und Treiber auch nur mit 6 V Betriebsspannung. Nur die Endstufe erhält immer die volle Batteriespannung.

Der Aufbau

Der Empfänger ist, getrennt in Hf- und Nf-Teil, in einem zweiteiligen, grau mit Lack im Hammerschlageffekt gespritzten Metallgehäuse untergebracht. Die Teilung bietet den Vorteil, daß der Nf-Teil für die verschiedenen Wageneinbauten in der jeweils günstigsten Lage am Hf-Teil befestigt werden kann. Beide Teile sind durch ein kurzes, festes Verbindungskabel zusammengeschaltet.

Beim Hf-Teil ist die Induktivitätsabstimmung mit der Tastenmechanik in einem verwindungssteifen Spritzgußrahmen untergebracht. Die fünf Tasten arbeiten nach dem bekannten Prinzip der geklemmten Kreissegmente mit Abstimmwippe. Sie dienen gleichzeitig zur Wellenbereichsumschaltung (4 × MW und 1 × LW). Da die Tasten nicht einrasten, dienen fünf rote Leuchtpunkte hinter der Skala zur Tasten-, Bereichs- und Einschaltanzeige. Außerdem sind die Tasten mit den Anfangsbuchstaben der Wellenbereiche beschriftet.

Für die Skalenausführung gibt es je nach Wunsch und Wagentype zwei Ausführungsmöglichkeiten, einmal eine kurze Einbauskala mit Chromblende zwischen den Knöpfen und dann eine lange, über beide Knöpfe hinaus durchgehende Frontskala. Der Handantriebsknopf setzt die Wippe über einen spielfreien Schneckentrieb in Bewegung. Die Tonblende wird durch einen Druckzugschalter betätigt, der mit dem Lautstärkeregler kombiniert ist.

Der Nf-Teil ist auf einem Aluminiumchassis aufgebaut, das die Wärme von den Transistoren ableitet. Die Transistoren selbst sind durch dünne Glimmerscheiben isoliert in einer U-förmigen Aluminiumwanne versenkt montiert (*Bild 11*), die mit dem eigentlichen Chassis fest vernietet ist, um einen guten Wärmekontakt herzustellen. Da die Gehäuse der Transistoren (Kollektoranschluß) unter Spannung stehen, verhindert ein perforiertes Abdeckblech ungewollte Kurzschlüsse von außenher. Das Batteriefilter und der Anschluß für die Automatikantenne sind im Nf-Teil eingebaut. Das Innere des Gerätes zeigt *Bild 10* von der Oberseite und Bild 11 von der Unterseite.

Neufassung und teilweise Verschärfung der Funkstörungs-Grenzwerte für Rundfunk- und Fernsehempfänger

Aus einer Verlautbarung des Bundespostministeriums (Amtsblatt Nr. 54 vom 6. Juni 1958) geht hervor, daß einige der „Empfehlungen" der Deutschen Bundespost hinsichtlich der Grenzwerte für Oszillator- und sonstige Strahlungen von Rundfunk- und Fernsehempfängern neu gefaßt bzw. verschärft worden sind. Die Deutsche Bundespost gibt in Zukunft Prüfgutachten für Rundfunk- und Fernsehempfänger nur noch aus, wenn nachstehende Grenzwerte eingehalten werden (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 19, Seite 520):

I. Grenzwerte für UKW-Tonrundfunkempfänger

1. *Heimempfänger* einschließlich Musiktruhen und *Reiseempfänger*. a) Die in den Frequenzbereich 87,5...100 MHz (= Band II) fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz darf 150 µV/m in 30 m Entfernung nicht überschreiten.

b) Die in den Frequenzbereich 174 bis 223 MHz (= Band III) fallende Störfeldstärke darf 30 µV/m nicht überschreiten.

c) Die in den Frequenzbereich 470...790 MHz (= Band IV/V) fallende Störfeldstärke darf 90 µV/m in 10 m Entfernung (entsprechend einer Störleistung von $4 \cdot 10^{-9}$ W) nicht überschreiten.

2. *Empfänger für Kraftfahrzeuge*

a) Die Störleistung der Oszillator-Grundfrequenz darf $1{,}5 \cdot 10^{-7}$ W nicht überschreiten.

b) Die Störleistung der Oszillator-Oberwellen und etwaiger Nebenfrequenzen darf $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ W nicht überschreiten.

c) Abweichend von b) darf die Störleistung im Frequenzbereich 470...790 MHz $4 \cdot 10^{-9}$ W nicht überschreiten.

II. Grenzwerte für Fernseh-Rundfunkempfänger

1. Die in den Frequenzbereich 87,5 bis 100 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz darf 50 µV/m in 30 m Abstand nicht überschreiten.

2. Die in den Frequenzbereich 174...223 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz darf bei Empfängern, die mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz und Einfachüberlagerung arbeiten, wobei die Oszillatorfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt, 150 µV/m in 30 m Entfernung nicht überschreiten.

3. Bei der von 2. abweichenden Überlagerungstechnik gilt als Grenzwert für die Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz, soweit sie in den Frequenzbereich 174 bis 223 MHz fällt, in Abhängigkeit vom Abstand der Störfrequenz von der Bildträgerfrequenz des betroffenen Fernsehkanals:

Frequenzabstand (in MHz):	Störfeldstärke (in µV/m)
0	30
+ 1	30
+ 2	70
+ 3	110
+ 4	150
+ 5	150
+ 5,5	75
+ 6	30
+ 7	30

4. Für die Oberwellen der Oszillatorfrequenz und etwaiger anderer Störschwingungen, soweit sie in den Frequenzbereich 174...223 MHz fallen, gilt als Grenzwert für die Störfeldstärke 30 µV/m in 30 m Abstand.

5. Die in den Frequenzbereich 470 bis 790 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz darf bei Empfängern mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz und Einfachüberlagerung, wobei die Oszillatorfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt,

450 µV in 10 m Entfernung

(entsprechend einer Störleistung von 10^{-7} W) nicht überschreiten.

6. Für die Oszillator-Oberwellen und etwaige Nebenfrequenzen sowie für die Oszillator-Grundfrequenz bei Empfängern mit von 5. abweichender Überlagerungstechnik gilt als Grenzwert im Frequenzbereich 470 bis 790 MHz 90 µV/m in 10 m Entfernung (entsprechend einer Störleistung von $4 \cdot 10^{-9}$ W).

7. Grenzwerte für die Funkstörspannung an den Anschlußpunkten für die Antennen- und Netzzuleitung:

Im Frequenzbereich 150...500 kHz (= Langwelle) 12 dB unterhalb Funkstörgrad N (VDE 875) und im Frequenzbereich 500 bis 1610 kHz (= Mittelwellen) 250 µV.

Allen Messungen liegen die FTZ-Zeichnungen 529 An 5001, 529 Üp 5010 und 529 Üp 5011 sowie die FTZ-Beschreibungen 529 B 5001 zugrunde; sie sind beim Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt, Rheinstr. 110, erhältlich.

Autoempfänger 1958/59

Eigenschaften in Stichworten

Akkord

Trifels 1 T = ELSt 6/12 V **929.–**
6 Rö + 6 Tra/2 × OD 604 + 5 Di + S
9/7 Kr. UKML 5 Ta
1 LS: 18/11 cm perm gleichzeitig Reiseempfg.

Becker

Monte Carlo M 2 T = ESt+L 6/12 **163.–[1]**
4 Rö/EL 86 + S 6 Kr. M 1 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Monte Carlo LM 2 T = ESt+L 6/12 V **169.–[1]**
4 Rö/EL 86 + S 6 Kr. ML 1 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Europa LMU 3 T = E+L+St 6/12 V **335.–[2]**
6 (8) Rö/EL 84 (2 × EL 84) + S 7/11 Kr. UML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Europa LM 3 T = E+L+St 6/12 V **269.–[2]**
5 (7) Rö/EL 84 (2 × EL 84) + S 7 Kr. ML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Europa M 3 T = E+L+St 6/12 V **255.–[2]**
5 (7) Rö/EL 84 (2 × EL 84) + S 7 Kr. M 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Brescia 3 T = E+L+St 6/12 V **525.–[2]**
6 Rö/EL 84 + S 7 Kr. M 1 Ta
1 LS: Größe nach Wahl, Autom. Senderwahl, Fernbedienung

Le Mans 3 T = E+L+St 6/12 V **545.–[2]**
6 Rö/EL 84 + S 7 Kr. ML 1 Ta
1 LS: Größe nach Wahl, Autom. Senderwahl, Fernbedienung

Mexico 3 T = E+L+St 6/12 V **585.–[2]**
8 (10) Rö/EL 84 (2 × EL 84) + S 7/11 Kr. UM
1 LS: Größe nach Bedarf, Autom. Senderwahl. Fernbedienung

Brescia-Omnibus 3 T = E+L+St 12/24 V **953.–[4]**
9 Rö/2 × EL 84 + 4 S 7 Kr. M 1 Ta
LS: Anzahl und Größe nach Bedarf, Autom. Senderwahl, Fernbedienung

Le Mans-Omnibus 12/24 V **968.–[4]**
9 Rö/2 × EL 84 + 4 S 7 Kr. ML 1 Ta
LS: Anzahl und Größe nach Bedarf, Autom. Senderwahl, Fernbedienung

[1]) = Preis ohne Lautsprecher. [2]) = Preis ohne Zubehör und für Eintakt-Endstufe. [3]) = Preis mit Einbauteilen und Frontlautsprecher. [4]) = Preis ohne Hauptlautsprecher. [5]) = in vier Typen für je sechs KW-Bänder erhältlich.

Becker (Fortsetzung)

Mexico-Omnibus 3 T = E+L+St 12/24 V **998.–[4]**
11 Rö/2 × EL 84 + S 7/11 Kr. UM 1 Ta
LS: Anzahl und Größe nach Bedarf, Autom. Senderwahl, Fernbedienung

Reims KW-Konverter 6/12 V **90.–**
2 Rö 4 Kr. K[5]) 7 Ta

Blaupunkt

Bremen 3 T = E+L+St 6/12 V **169.–**
4 Rö/EL 84 + S 6 Kr. ML 2 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Bremen TR 2 T = ESt+L 6/12 V **199.–**
4 Rö + 3 Tra/2 × TF 80/30 + S 6 Kr. ML 2 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf gedruckte Schaltung

Hamburg de luxe 3 T = E+L+St 6/12 V **239.–**
5 Rö/EL 84 + S 7 Kr. ML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf gedruckte Schaltung

Wiesbaden 2 T = ESt+L 6/12 V **259.–**
4 Rö + 3 Tra/2 × OC 30 + S 7 Kr. ML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Stuttgart 3 T = E+L+St 24 V **249.–**
5 Rö/EL 84 + S 7 Kr. KML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Stuttgart TR 2 T = ESt+L 6/12 V **269.–**
4 Rö + 3 Tra/2 × TF 80/30 + S 7 Kr. KML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Hannover 3 T = E+L+St 24 V **279.–**
5 Rö/EL 84 + S 7 Kr. 4 × KM 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf
Kurz für 25, 45, 60, 95 m oder 19, 25, 31, 45 m erhältlich

Frankfurt 3 T = E+L+St 6/12 V **315.–**
6 Rö/EL 84 + 2 Di + S 7/11 Kr. UML 5 Stat.-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Köln 3 T = E+L+St 6/12 V **445.–**
7 Rö/EL 84 + 2 Di + S 7/11 Kr. UML 3 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf
Selectomat-Stationsfinder, Fernbedienung

Berlin 3 T = E+L+St 6/12 V **395.–**
6 Rö/EL 84 + 2 Di + S 7 Kr. KML 3 Ta
1 LS: Größe nach Bedarf
Selectomat – Stationsfinder, Fernbedienung

KW-Vorsatz KV 611 (612) KW-Konverter 6/12 V **86.–**
1 Rö 2 Kr. 6 × K 7 Ta
KV 611 = 19, 25, 31, 39, 60, 90 m
KV 612 = 16, 19, 25, 31, 41, 49 m

Philips

Paladin 372 3 T = E+L+St 6/12 V **174.–**
4 Rö/EL 95 (EL 84) 6 Kr. ML 2 Ta
1 LS: Größe nach Wahl

Paladin 484 3 T = E+L+St 6/12 V **269.–**
5 Rö + 3 Tra/2 × OC 30 + Di 8 Kr. ML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf Kleinste Ausmaße

Paladin 551 3 T = E+L+St 6/12 V **315.–**
7 Rö/EL 84 + S 7/11 Kr. UML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf

Paladin 661 Automatic 4 T = E+L+St+Aut 6/12 V **585.–**
8 Rö/EL 84 + S + 3 Di 7/11 Kr. UML 5 Stat.-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf
Abstimmautomatik, Fernbed.

Paladin 761 Automatic 4 T = E+L+St+Aut 6/12 V **630.–**
10 Rö/2 × EL 84 + S + 3 Di 7/11 Kr. UML 5 Stations-Ta
1 LS: Größe nach Bedarf
Abstimmautomatik, Fernbed.

Wandel u. Goltermann

Zikade M 2 T = ESt+L 6/12 V **168.–[1]**
4 Rö/EL 84 + S 6 Kr. M
1 LS: 13 cm perm

Zikade ML 2 T = ESt+L 6/12 V **178.–[1]**
4 Rö/EL 84 + S 6 Kr. ML 2 Ta
1 LS: 13 cm perm

Zikade U/II 3 T = E+L+St 6/12 V **317.–[1]**
7 Rö/EL 86 + S 6/11 Kr. UM 5 Stations-Ta
1 LS: 13 cm perm

Zikade A 3 T = E+L+St 6/12 V **488.–[1]**
10 Rö/EL 84 + S 7/12 Kr. UM
1 LS: 13 cm perm Autom. Stationswahl

Gamma Automatik 3 T = E+L+St 12 V **843.50[1]**
11 Rö/2 × EL 84 + 3 S 7/11 Kr. UM 3 Ta
LS: Anzahl nach Bedarf Autom. Stationswahl, Mikrofonübertragung

Gamma Tourist 3 T = E+St+L 12 V **1040.–[1]**
11 Rö/2 × EL 84 + 3 S 7/11 Kr. UM 3 Ta
LS: Anzahl nach Bedarf Autom. Stationswahl, Mikrofonübertragung

[1]) = Preis ohne Lautsprecher

Erläuterungen: T = Teile bzw. Baugruppen. – E = Empfangsteil. – L = Lautsprecher. – St = Stromversorgungsteil. – ESt = Empfangsteil mit eingebauter Stromversorgung. – Rö = Röhren. – Tra = Transistoren. – Di = Dioden. – S = Selengleichrichter. – Hinter dem Schrägstrich / = Endstufe. – Kr. = Kreise. – U = UKW. – K = KW. – M = MW. – L = LW. – Ta = Tasten. – LS = Lautsprecher. – Aut = Automatikteil. Die Lautsprechermaße sind auf volle cm abgerundet. – 18/11 cm perm = perm.-dyn. Ovallautsprecher 18 × 11 cm.

Fernseh-Prüfgenerator mit Transistoren

In den USA baut man bereits Fernseh-Prüfgeneratoren mit Transistoren. Die Schwierigkeit der Beschaffung von Transistoren, die noch im Bereich von 30 MHz sicher schwingen bzw. deren hoher Preis stehen bei uns derartigen Anwendungen noch im Wege. Deshalb soll der folgende Beitrag nicht als Bauanleitung, sondern lediglich als Einführung in die Schaltungstechnik solcher Geräte und als Anregung für spätere eigene Arbeiten gedacht sein.

Mit Transistoren läßt sich ein Prüfgenerator für Balkenmuster aufbauen. Er ist wegen seiner Zuverlässigkeit und Kleinheit für den Fernseh-Kundendienst besonders geeignet. Die eingebaute 4-V-Batterie macht ihn von der Netzversorgung unabhängig und reicht bei normaler Benutzung gut für zwei Jahre aus.

Wie das *Schaltbild* zeigt, enthält das Gerät vier Transistoren, die in drei verschiedenen Oszillatoren arbeiten. Der Oszillator mit dem Transistor T 2 erzeugt ein *Trägersignal* im 30-MHz-Bereich. Dessen Harmonische fallen in den Fernsehbereich und liefern selbst für dessen höchste Frequenzen ausreichende Energie. Für diesen Oszillator muß der allerdings etwas teuere Sperrschicht-Transistor L 5108 von Philco verwendet werden (Ersatztypen SB 103 oder 2 N 346). Seine Basis-Vorspannung wird aus dem Spannungsteiler R 2/R 3 abgegriffen. Der Widerstand R 4 bestimmt den Kollektorstrom. Solange der Transistor T 2 nicht schwingt, begrenzt R 4 diesen Strom auf etwa 1 mA. Sobald der Transistor zu schwingen beginnt, ändert die Gleichrichterwirkung an der Verbindung Emitter-Basis die Vorspannung und den Arbeitspunkt des Transistors. Bei kräftigem Schwingen kann das gleichgerichtete Signal eine Spannung von 0,3 V erreichen.

Die Drossel L 2 ist eine einfache Spule mit 30 Windungen. Sie hält die 30-MHz-Trägerfrequenz von den Balkengeneratoren fern. Die Spule L 1 besteht aus 5 Windungen starken Drahtes, über einen Dorn von etwa 1,3 cm Durchmesser mit Abstand zwischen den einzelnen Windungen gewickelt und zur Sicherung der Frequenzkonstanz möglichst stabil aufgebaut. Die Rückkopplungsanzapfung für den Emitter liegt in einer Entfernung von ¾ Windungen vom Batterieende der Spule. Die Werte der Induktviität L 1 und der Kapazität C 7 bestimmen die Frequenz des Oszillators. Der Kondensator ist also so zu wählen, daß die Harmonischen der Trägerfrequenz sicher in den Bereich III fallen. Natürlich kann statt des festen Kondensators von etwa 100 pF für C 7 auch ein Trimmer eingebaut werden, was das Arbeiten mit dem Gerät erleichtert. Das Trägersignal wird über eine einzige Windung aus starkem Draht ausgekoppelt, über die ein Isolierschlauch gezogen wird. Der Widerstand R 5 soll stehende Wellen auf den Verbindungsleitungen vom Generator zum Fernsehgerät verhindern.

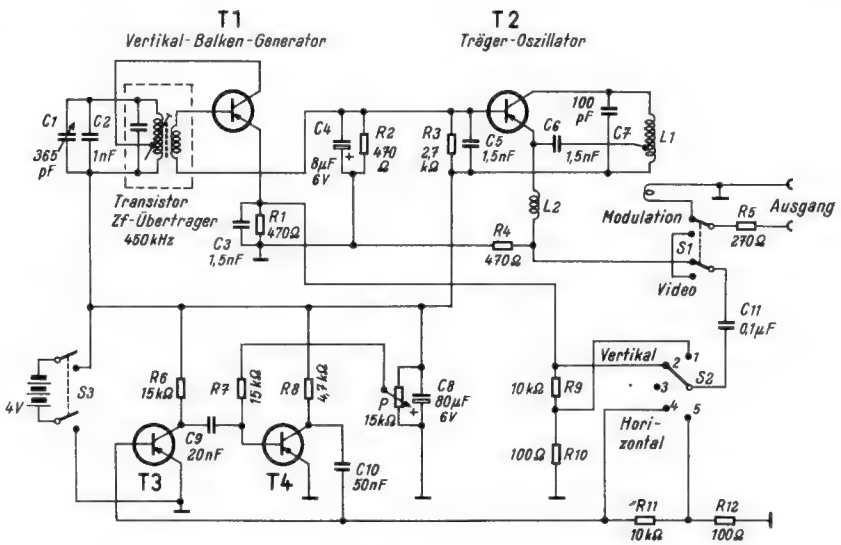
Der Generator für die *vertikalen Balken* mit dem Transistor T 1 (2 N 135 oder OC 612) benutzt zur Rückkopplung einen Transistor-Zf-Übertrager für 455 kHz (der Wert ist nicht kritisch). Er wird mit einer festen Kapazität C 2 von 1 nF und dem Abstimmkondensator C 1 von etwa 350 pF überbrückt. Für C 1 eignet sich ein kleiner Typ mit festem Dielektrikum. Die Basisvorspannung des Transistors T 1 wird demselben Spannungsteiler R 2/R 3 entnommen, der schon den Trägergenerator T 2 versorgt. Der Widerstand R 1 begrenzt den Kollektorstrom. Das vertikale Balkensignal wird vom Emitter zu einem Anschluß (2) des Schalters S 2 geführt. Der Kondensator C 3 stellt für dieses Signal keinen Kurzschluß nach Masse dar, da für die erzeugte Frequenz sein kapazitiver Widerstand bei etwa 700 Ω liegt. Die Frequenz liegt ungefähr bei der zehnfachen Zeilenfrequenz des Fernsehempfängers und ergibt also etwa zehn senkrechte Balken.

Der Generator für die *horizontalen Balken* wird von zwei Transistoren 2 N 107 gebildet, die in einer Multivibratorschaltung (T 3 und T 4) arbeiten. Wegen der nichtlinearen Arbeitsbedingungen dieser Schaltung sind die Werte der Kondensatoren C 9 und C 10 nur ungefähr anzugeben, sie müssen durch Versuche genauer ermittelt werden. Die Balkenfrequenz wird am Potentiometer P (15 kΩ) eingestellt. Sollte der Bereich zur Erzeugung einer ausreichenden Zahl von Balken nicht ausreichen, müssen die Werte von C 9 und C 10 verkleinert werden und umgekehrt. Die erzeugte Frequenz wird ebenfalls einem Anschluß (4) des Schalters S 2 zugeführt.

Dieser Schalter S 2 greift also je nach seiner Stellung entweder das vertikale oder das horizontale Balkensignal ab. Liegt der Schalter S 1 in Stellung *Modulation*, dann wird das von S 2 kommende Signal an den Emitter des Trägersignalgenerators T 2 gelegt, dessen moduliertes Signal dann am Ausgang des Gerätes abgenommen werden kann. In der Stellung *Video* des Schalters S 1 liegt das von S 2 kommende Signal direkt am Ausgang. Das tonfrequente Signal des Multivibrators wird in dieser Stellung auch als Prüfsignal für Nf-Verstärkerstufen willkommen sein. Vertikal- und Horizontalsignal lassen sich außerdem in den Stellungen 1 und 5 des Schalters S 2 mit Hilfe der Spannungsteiler R 9/R 10 bzw. R 11/R 12 auf $^1/_{100}$ ihrer vollen Spannung herabsetzen. In Stellung 3 von S 2 ist das Balkensignal abgeschaltet.

Beim Aufbau des Gerätes ist es empfehlenswert, zunächst mit dem Multivibrator zu beginnen, dessen einwandfreie Funktion mit einem Kopfhörer oder durch Anschluß an die Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkempfängers geprüft werden kann. Danach ist der Trägeroszillator aufzubauen. Sein Schwingen wird daran erkannt, daß die Emitterspannung größer ist als die Basisspannung. Sollte er nicht schwingen, kann versucht werden, den Kondensator C 7 zu vergrößern oder die Spulenanzapfung an der Spule L 1 ist zu verändern. Da der Transistor T 2 sehr überspannungsempfindlich ist, sollte die Verdrahtung mit großer Sorgfalt ausgeführt werden. Eine Fehlschaltung kann ihn zerstören.

Zuletzt wird der Generator für die vertikalen Balken aufgebaut. Damit er schwingt, sind die Anschlüsse 1 und 2 des Zf-Übertragers Ü gegebenenfalls zu vertauschen. Auch kann es sich als notwendig erweisen, den Wert des Kondensators C 3 zu vergrößern. Bei einer mittleren Stellung des Kondensators C 1 ist der Abgleichkern des Übertragers Ü auf die gewünschte Balkenzahl einzustellen. -u



Schaltbild des Balkengenerators für Fernseh-Service. T 1 = 2 N 135 (OC 612), T 2 = L–5108 (SB 103 oder 2 N 346), T 3, T 4 = 2 Stück 2 N 107, Ü = Transistor-Zf-Übertrager für 455 kHz, primär 25 kΩ, sekundär 600 Ω

Aus der Normungsarbeit

Normenentwürfe für Röhrenfassungen. Folgende Entwürfe liegen vor:

DIN 41552, Blatt 4, Fassungen für runde Subminiaturröhren.

DIN 41553, Blatt 4, Fassungen für flache Subminiaturröhren.

DIN 41555, Blatt 1 bis 3, Fassung für Weitverkehrsröhren mit kontinentalem Schlüsselsockel.

Subminiaturröhren haben meistens etwa 38 mm lange Drahtenden zum unmittelbaren Einlöten in die Verdrahtung. Für Sonderfälle, in denen bequemes Auswechseln erforderlich ist, stehen Röhrenfassungen zur Verfügung. Bei diesen müssen die Kontaktfedern ganz genau lagegerecht stehen, denn die nur 0,4 mm starken Anschlußdrähte sind sehr weich. Zur Lagekontrolle sind Lehren erforderlich, auf die sich die ersten beiden Normenentwürfe beziehen.

In Deutschland sind Weitverkehrsröhren mit kontinentalen Schlüsselsockeln am stärksten verbreitet. Für die zugehörigen Fassungen liegen jetzt Normenentwürfe vor. Wie wichtig diese sind, geht aus folgendem Beispiel hervor: An der Übertragung von 960 Gesprächen in einem Trägerfrequenzsystem über 1000 km sind rund 5000 Röhrenfassungs-Kontakte beteiligt. Fällt nur ein einziger aus, dann ist die Gesamtstrecke gestört. Hinzu kommt, daß die Lebensdauer einer solchen Anlage mit 25 Jahren veranschlagt wird. Das bedingt eine weitgehende Austauschbarkeit von Fassungen und Ersatzröhren und zwingt zu den vorstehend genannten Normenentwürfen.

Normenentwürfe für Fotoelemente. Folgende Entwürfe liegen vor:

DIN 44031, Selen-Fotoelemente, Allgemeine Maße.

DIN 44032, Runde Selen-Fotoelemente, Außenmaße.

DIN 44038, Fassungen für runde Selen-Fotoelemente.

Die Normungsarbeit beschränkt sich zunächst auf Selen-Fotoelemente, da andere Arten keine technische Bedeutung haben, die eine Normung rechtfertigt und weil bei den Silizium-Typen die Entwicklung noch im vollen Gange ist.

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 538.533

Ind 41

2. Ausgabe

2 Blätter

Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern

A. Hf-Eisen

Um Spulen mit geringen Verlusten aufzubauen, stehen zwei Kernmaterialien zur Verfügung: Hf-Eisen (Masse-Eisen, Carbonyl-Eisen) oder Ferrit.

Bei Hf-Eisen ist das Ausgangsprodukt ein Pulver aus Carbonyl-Eisen [$Fe(CO)_5$] oder Eisenoxyd, es besteht aus winzigen voneinander isolierten Kügelchen von wenigen μ Durchmesser. Ihm wird ein aushärtbares isolierendes Bindemittel zugesetzt. Diese Masse wird dann unter hohem Druck in Formen gepreßt.

Durch diese feinste Verteilung des Eisens und die gute Isolierung wird erreicht, daß die im Eisen entstehenden Wirbelstromverluste klein gehalten werden.

Um Ferritmaterial herzustellen, geht man von Verbindungen aus, die vornehmlich aus Eisenoxyd (Fe_2O_3) und Oxyden zweiwertiger Metalle bestehen. Dieses Gemisch wird in die gewünschte Kernform gepreßt und bei Temperaturen von ca. 1300° C gesintert (siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ind 42).

B. Formen der Hf-Eisenkerne

Man kann zunächst grob nach

geschlossenen Kernformen (Topfkerne, Tafel 1)
und offenen Kernformen (z. B. Schraubkerne)

unterteilen.

1. Topfkerne

Bei geschlossenen Kernen (Topfkerne) kann der geringe Luftspalt in erster Näherung vernachlässigt werden. Durch Schleifen der Paßflächen wird von der Fabrikation her dafür gesorgt, daß der entstehende Luftspalt klein bleibt und der magnetische Fluß einen völlig oder nahezu geschlossenen Eisenweg findet. Da die Wicklung völlig in den Kern eingebettet und der Widerstand im Kraftflußweg klein ist, lassen sich hohe effektive Permeabilitäten erzielen. Das bedeutet für gegebene Induktivität kleine Windungszahlen und demzufolge kleine Kupferverluste.

Der weitere Vorteil dieser Bauform ist die magnetische Abschirmung der Spule. Das Streufeld von der Spule her ist klein, umgekehrt ist sie aber auch gegen äußere Streufelder gut geschützt. Enge Abschirmung ist möglich. Diese Topfkerne lassen sich auch abgleichbar herstellen. Sie erhalten dann in ihrer Achse einen Gewinde-Abgleichstift.

Solche Topfkerne verwendet man vornehmlich für niedere Frequenzen. Hier gelingt es, durch die hohe effektive Permeabilität die Windungszahl und damit die Kupferverluste klein zu halten, während umgekehrt die Eisenverluste (vornehmlich Wirbelstromverluste) eben infolge des fein verteilten Eisens noch keine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Wirbelstromverluste steigen quadratisch mit der Frequenz.

Für solche Spulen, bei denen also der Kern als praktisch geschlossen anzusehen ist, lassen sich Faktoren angeben, die die Induktivität aus der Windungszahl zu berechnen gestatten.

2. Gescherte Kerne (Bolzenkerne, H-Kerne, Haspelkerne, Schraubkerne)

Ihre Permeabilität ist durch einen Luftspalt herabgesetzt (Scherung). Dabei sinkt dann der Wirbelstromverlustfaktor im gleichen Verhältnis wie die effektive Permeabilität abnimmt.

Man benutzt solche Kerne für Hochfrequenz, um den Eisenverlustanteil zu reduzieren. Die Kupferverluste hält man dann durch Verwendung von Hf-Litze klein.

Bei diesen Kernen ist es wegen des magnetischen Luftweges und der unterschiedlichen Wicklungsform nicht möglich einen Typenfestwert für die Induktivitätsberechnung anzugeben. Hierfür benutzt man zweckmäßigerweise Wickelkurven.

C. Materialsorten verschiedener Permeabilität

Um die Eigenschaften der Kernmaterialien kennzeichnen zu können, werden folgende Größen benutzt:

μ_R Ringkernpermeabilität
μ_{eff} wirksame Permeabilität
A_L Kernkonstante
K Kernkonstante

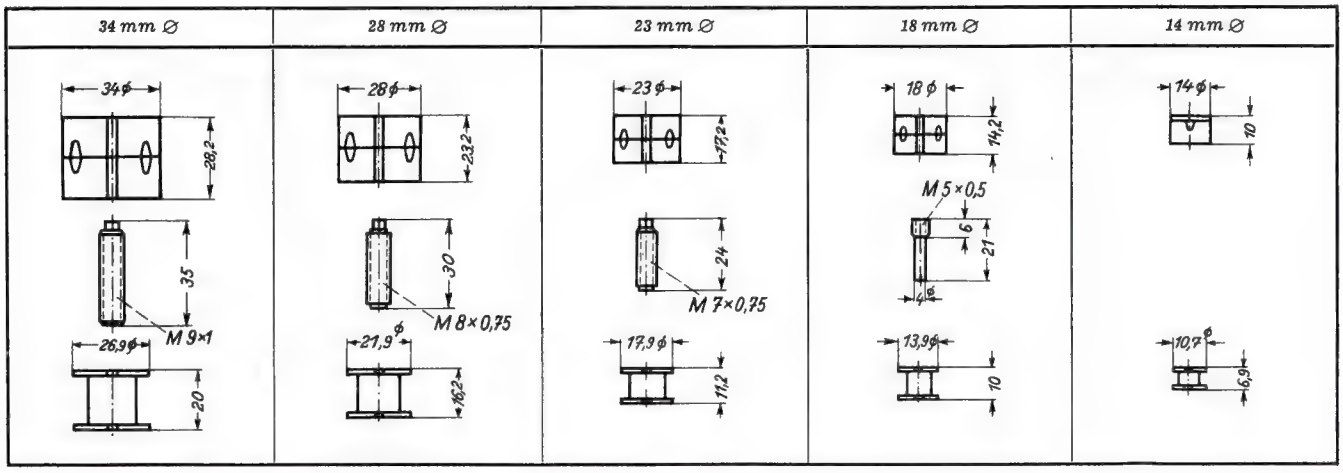
a. Die Ringkernpermeabilität μ_R

Zur Kennzeichnung von weichmagnetischen Materialien benutzt man die Anfangspermeabilität μ_A. Sie gibt das Verhältnis von Induktion zu Feldstärke ($\frac{\Delta\mathfrak{B}}{\Delta\mathfrak{H}}$) für sehr kleine Feldstänken ($\mathfrak{H} \rightarrow 0$) an.

Wird diese Anfangspermeabilität an einem gleichmäßig bewickelten Ringkern ermittelt, dann bezeichnet man diesen Wert mit μ_R.

In dem für das jeweilige Material angegebenen Frequenzbereich kann μ_R als konstant angesehen werden.

Tafel 1. Maße der verschiedenen Topfkernformen



b. Die wirksame Permeabilität μ_{eff}

Sie ist definiert als das Verhältnis der Induktivität einer beliebigen Spule mit Eisenkern zu deren Induktivitätswert, wenn der Eisenkern entfernt ist

$$\mu_{eff} = \frac{L_e}{L_o}$$

L_e = Induktivität einer Spule mit Eisenkern
L_o = Induktivität der gleichen Spule ohne Eisenkern

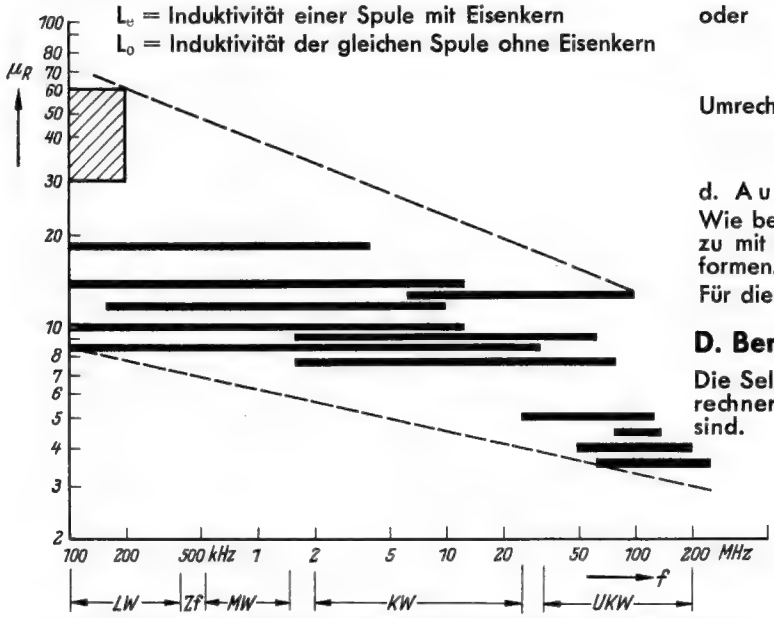


Bild 1. Anwendungsbereich von Hf-Kernmaterialien in Abhängigkeit von der Ringkernpermeabilität μ_R

c. Kernkonstante A_L oder K

Für Spulen mit praktisch völlig geschlossenem Eisenkern läßt sich eine feste Beziehung zwischen Induktivität und Windungszahl angeben.

$$A_L = \frac{L_e}{n^2} \qquad L_e \text{ in } \mu H, \; n \text{ Windungszahl}$$

oder

$$K = \frac{n}{\sqrt{L_e}}$$

Umrechnung der beiden Kernfaktoren:

$$A_L = \frac{1}{K^2}$$

d. Auswahl nach der Arbeitsfrequenz

Wie bereits erwähnt, arbeitet man nach höheren Frequenzen zu mit Materialien mit niedrigem μ_R und mit offenen Kernformen.

Für die Wahl des μ_R gibt Bild 1 einen Anhaltspunkt.

D. Berechnung von Topfkernen

Die Selbstinduktion von Topfkernen ist sehr einfach zu berechnen, wenn die entsprechenden Kernfaktoren bekannt sind.

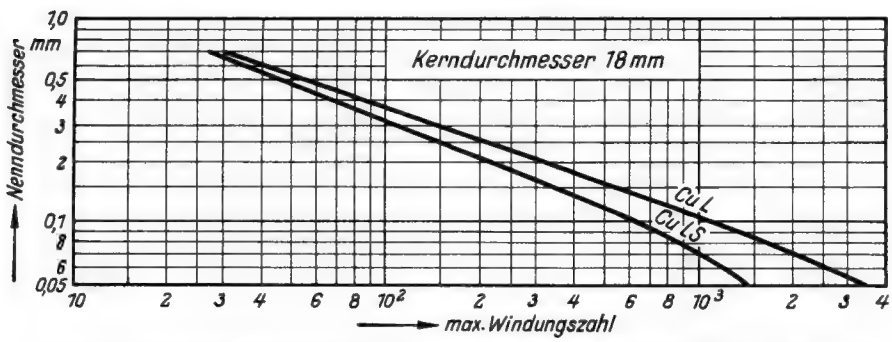


Bild 2. Maximale Windungszahl in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser für Topfkerne mit Kerndurchmesser 18 mm

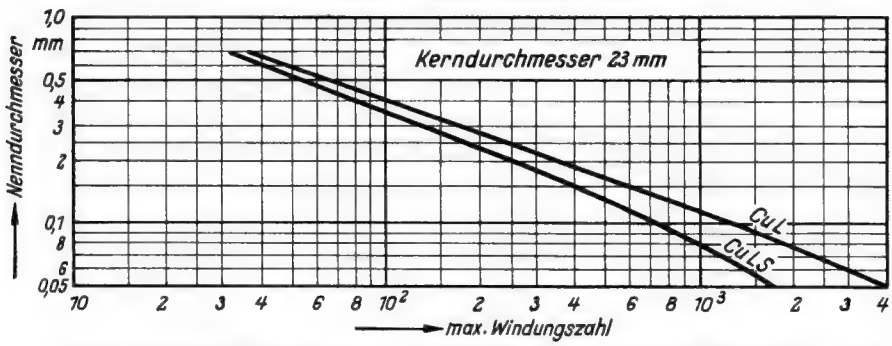


Bild 3. Maximale Windungszahl in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser für Topfkerne mit Kerndurchmesser 23 mm

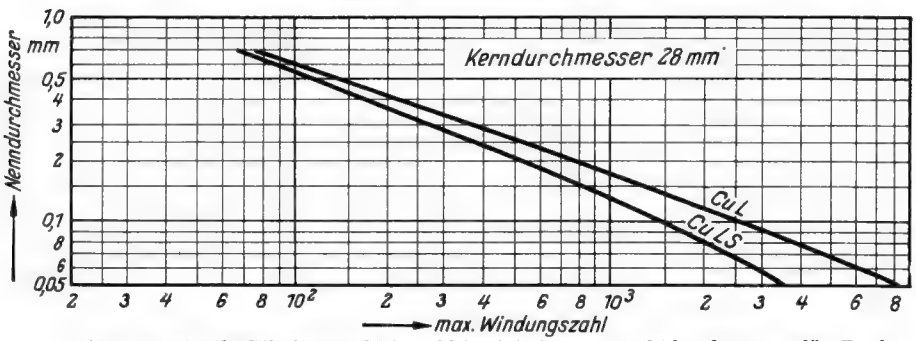


Bild 4. Maximale Windungszahl in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser für Topfkerne mit Kerndurchmesser 28 mm

Beispiele:

Gegeben: Topfkern mit Durchmesser 28 mm.

Bei einem Nenndurchmesser des CuL-Drahtes von 0,2 mm lassen sich maximal bei einer Einkammerspule 750 Windungen aufbringen. Je nach Kernfaktor sind folgende Induktivitätswerte erreichbar.

23 mH bei einem Material mit K = 5,0 oder A_L = 0,04 (z. B. Vogt Ferr C spez.)

33 mH bei einem Material mit K = 4,1 oder A_L = 0,0595

45 mH bei einem Material mit K = 3,7 oder A_L = 0,0735

Zur Berechnung solcher Topfkerne benötigt man zusätzlich noch Diagramme über die max. mögliche Windungszahl in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser und von der Kerngröße. Diese Diagramme bringen die Bilder 2 bis 5.

Werden Mehrkammerspulen verwendet — zur Verringerung der Spulenkapazität —, so sind die Werte für die max. Windungszahl etwas niedriger anzusetzen, da durch die Kammertrennwände Wikkelraum verloren geht. Bei einer Spule mit drei Kammern sind etwa 10 % abzusetzen.

E. Topfkerne — Anwendungshinweise

Wie bereits in Abschnitt B 1 angegeben, werden wegen der Eisenverluste Kerne mit nahezu geschlossenem Eisenweg nur bei niedrigen Frequenzen angewendet. Maßgebend für den Einsatz ist im Normalfall die erzielbare Spulengüte, also der Wert

$$Q = \frac{\omega L}{R}.$$

Natürlich läßt sich hier keine allgemein gültige Regel angeben, denn bestimmend für das Güteoptimum ist neben dem Kernmaterial die Drahtsorte (Volldraht oder Litze), der Drahtdurchmesser und die Windungszahl. In den technischen Unterlagen über Schalenkerne der Fa. Vogt und Co mbH sind aber zwei anschauliche Diagramme ent-

Nachdruck verboten!

halten (Bild 6 und 7). Sie geben eine gute Übersicht. Man sieht, daß bei großen Kernen und hohen Windungszahlen die Güteoptima zwischen 40 und 150 kHz liegen.

Bei kleinen Kernen und kleinen Windungszahlen dagegen liegen die Maxima zwischen 200 und 500 kHz. Damit ist auch die wichtige Frage, bis zu welcher Frequenz solche Topfkerne vorteilhaft anzuwenden sind, beantwortet. Für Frequenzen > 1 MHz sind sie weniger geeignet.

F. Gewindekerne, Schraubkerne

1. Abmessungen

Gewinde- oder Schraubkerne werden in sehr großer Zahl angewendet. Ihre Abmessungen sind in DIN 41 282 erfaßt. Damit ist auch eine Kennzeichnung festgelegt. So bedeutet z. B. Gw 5/13 × 0,75, daß ein Gewindekern M 5 mit einer Länge von 13 mm und einer Gewindesteigung von 0,75 mm vorliegt. Dieser Bezeichnung ist dann noch eine Angabe angehängt, die über das Kernmaterial Auskunft gibt. Besonders häufig angewendet sind Kerne mit M 4- bis M 7-Gewinde.

2. Induktivitätswerte

Wie bereits angegeben, ist es wegen der vielen Varianten (Wickelart, Drahtquerschnitt, Windungszahl und Kernmaterial) nicht möglich, allgemein gültige Berechnungsformeln zu bringen. Man verläßt sich am besten auf Wickelkurven und sonstige technische Unterlagen der Herstellerfirmen. Sind diese nicht zur Hand, so mögen folgende Angaben zur Orientierung dienen.

a) Kreuzwickelspulen

Die Induktivität steigt quadratisch mit der Windungszahl. Durch die starke Scherung arbeitet man weit entfernt vom Gebiet der Eisensättigung. Infolgedessen genügt es, von der Wickelkurve L = f (n) einen Punkt zu kennen. Daraus kann der Kernfaktor berechnet und mit seiner Hilfe für abweichende Windungszahlen die Induktivität bestimmt werden (vgl. auch Tafel 2).

Beispiel: Wickelkurve nach Firmenunterlagen:

Für 100 Windungen ergebe sich ein L von 80 µH

Daraus berechnet sich der Kernfaktor c zu:

$$\frac{L}{n^2} = c = 8 \cdot 10^{-3} \qquad L = c\,n^2$$

Für 200 Windungen ist dann

$$L = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 200^2 = 320\ \mu H$$

b) Zylinderspulen

Bestimmt man bei Zylinderspulen für gegebenen Kern und Drahtquerschnitt die Kurve L = f (n) oder n = f (L), so sieht man, daß eine quadratische Abhängigkeit zwischen n und L nicht besteht. Bei höheren Windungszahlen tritt nämlich bereits eine merkliche Streuung der Feldlinien auf. Die Windungen werden dann nur von einem Teil der Kraftlinien geschnitten.

(Man vergleiche Funktechnische Arbeitsblätter Ind 21—22/1; Zylinderspule :

$$L = F \cdot n^2 \cdot d, \text{ darin } F = \left(\frac{d}{L}\right).$$

Die Spulenlänge ist aber von n abhängig, d. h. auch der Faktor F ist von n abhängig. Für kleine Wickellängen — im Verhältnis zum Durchmesser — gilt angenähert die quadratische Beziehung, für größere Längen kann überschlägig mit linearem Zusammenhang gerechnet werden. Es werden deshalb für diese Spulen keine Kernfaktoren angegeben, sondern es werden einige Wickelkurven für 5, 7 und 9 mm Wickelkörper-Außendurchmesser (Bild 8, 9) gebracht. Bild 10 zeigt Wickelkurven für UKW-Spulen, Wickelkörper-Außendurchmesser 6, 7 und 10 mm.

Tafel 2. Beispiele für Kernfaktoren
(Mittelwelle)

Kerntyp	Wicklungsart	Kernmaterial μ_R	c (µH)
Gw 4/13 × 0,5	Kreuzwicklung Litze 6 mm Spulenbreite	13	8 · 10^{-3}
Gw 5/13 × 0,75		13	10 · 10^{-3}
Gw 6/ 6 × 0,5		13	10 · 10^{-3}
Gw 6/13 × 0,75		13	12,7 · 10^{-3}
Gw 7/15 × 0,75		13	16 · 10^{-3}
Gw 8/16 × 0,75		13	19 · 10^{-3}

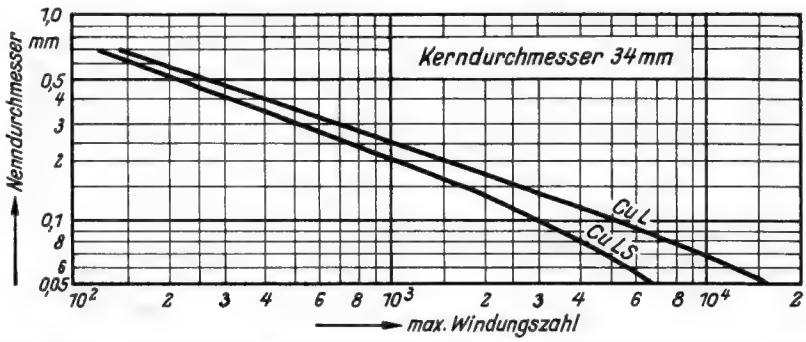


Bild 5. Maximale Windungszahl in Abhängigkeit vom Drahtdurchmesser für Topfkerne mit Kerndurchmesser 34 mm

Bild 6. Spulengüte für große Schalenkerne (28 und 34 mm Durchmesser) in Abhängigkeit von der Frequenz

1. N 34/28 FM
   L = 100 mH, 1200 Wdg., 0,2 CuLS
2. N 28/23 FM
   L = 22 mH, 540 Wdg., 0,2 CuLS
3. N 34/28 FM
   L = 54 mH, 840 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
4. N 34/28 FH
   L = 38 mH, 840 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
5. N 34/28 FC
   L = 32 mH, 840 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
6. N 28/23 FM
   L = 11 mH, 380 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
7. N 28/23 FH
   L = 8 mH, 380 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
8. N 28/23 FC
   L = 6,7 mH, 380 Wdg. 2x 0,05 CuLS

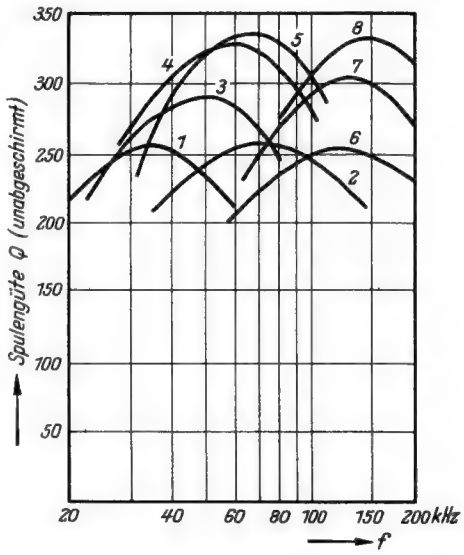
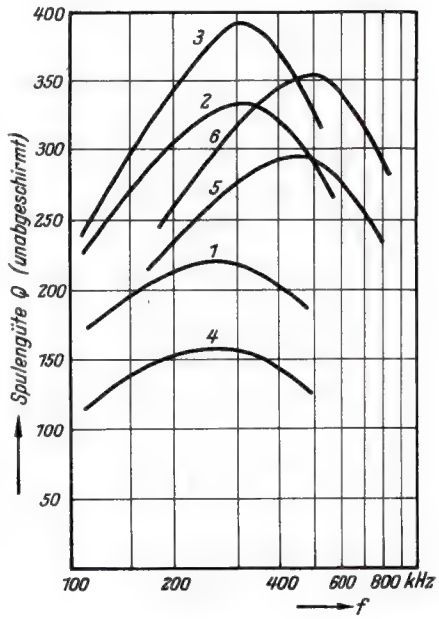
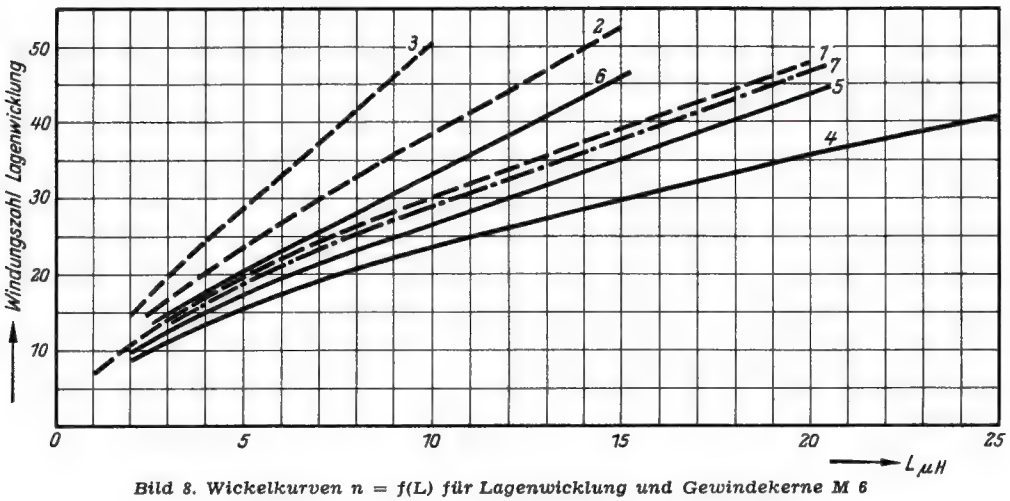


Bild 7. Spulengüte für kleine Schalenkerne (18 und 23 mm Durchmesser) in Abhängigkeit von der Frequenz

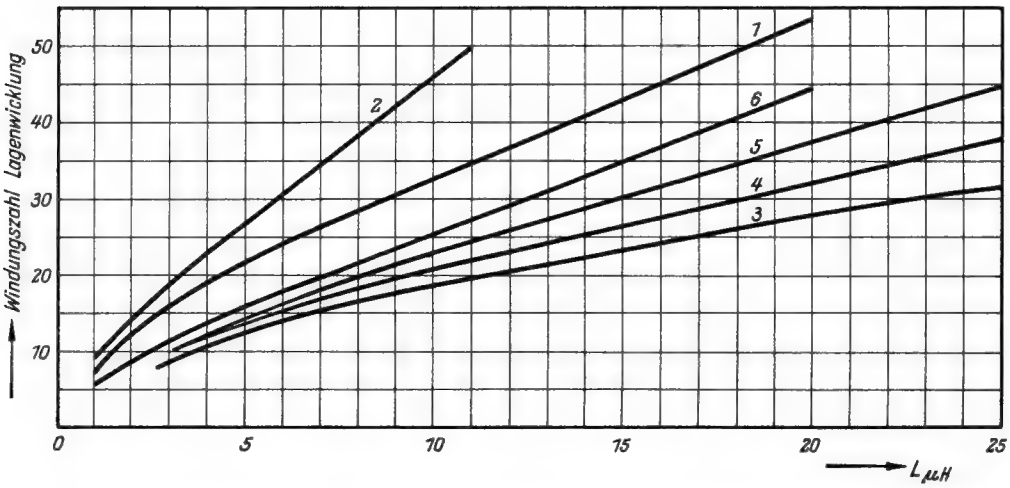
1. N 23/17 FM
   L = 2,3 mH, 180 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
2. N 23/17 FH
   L = 1,9 mH, 180 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
3. N 23/17 FC
   L = 1,7 mH, 180 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
4. N 18/14 FM
   L = 1,2 mH, 160 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
5. N 18/14 FH
   L = 0,8 mH, 160 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
6. N 18/14 FC
   L = 0,7 mH, 160 Wdg., 20 x 0,05 CuLS





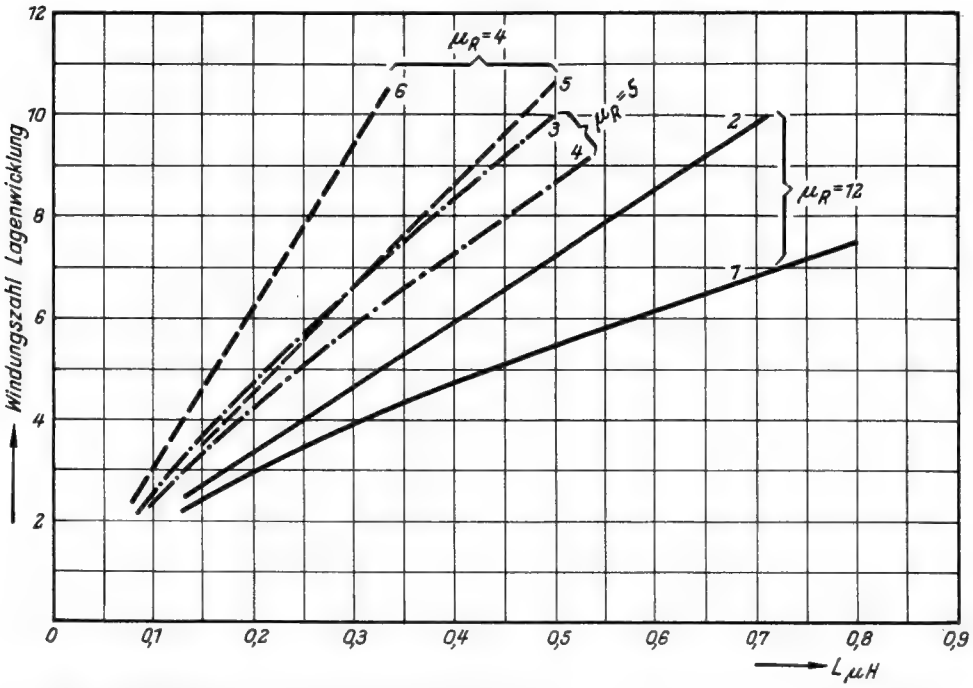
Kurve Nr.	Körper ⌀ mm	Draht ⌀ mm Cu L	μ_R
1	7	0,1	4
2	7	0,2	4
3	7	0,3	4
4	7	0,1	12
5	7	0,2	12
6	7	0,3	12
7	7	0,1	5

Bild 8. Wickelkurven $n = f(L)$ für Lagenwicklung und Gewindekerne M 6



Kurve Nr.	Körper ⌀ mm	Draht ⌀ mm Cu L	μ_R
1	5	0,1	12
2	5	0,2	12
3	9	0,1	12
4	9	0,2	12
5	9	0,3	12
6	9	0,4	12

Bild 9. Wickelkurven $n = f(L)$ für Lagenwicklung und Gewindekerne M 4 und M 7



Kurve	Körperdurchmesser
6	6 mm
2, 3, 5,	7 mm
1, 4	10 mm

Drahtdurchmesser 0,8 mm

Steigung 1,8 mm

Bild 10. Wickelkurven $n = f(L)$ für UKW-Spulen in Lagenwicklung und mit Gewindekernen M 5, M 6 und M 8

Nachdruck verboten!

Neues Transistor-Tonbandgerät für Batteriebetrieb

Die besondere Eignung des Transistors für tragbare, batteriegespeiste Geräte läßt es naheliegend erscheinen, diese Vorteile auch für die Konstruktion netzunabhängiger, leicht transportabler Tonbandgeräte auszunützen. Zur Zeit sind auch bereits einige in- und ausländische Transistor-Tonbandgeräte bekannt, bei deren Entwicklung das Hauptaugenmerk auf möglichst kleine Abmessungen und geringes Gewicht unter weitgehendem Verzicht auf entbehrlichen Komfort gelegt wurde. Diese Geräte sind meist darauf zugeschnitten, unterwegs auf Reisen oder gar Expeditionen Reportagen aufzunehmen, oder z. B. für Tonband-Amateure Geräusche festzuhalten.

Ende vorigen Jahres erschien nun in Österreich mit dem Volltransistor-Tonbandgerät *Magnette* ein Batterie-Tonbandgerät auf dem Markt, das den Komfort eines modernen Heimgerätes aufweist und bei dem bewußt darauf verzichtet wurde, ein ausgesprochenes Kleinstmagnettongerät für Reportagezwecke zu schaffen *(Bild 1)*.

Das Tonbandgerät Magnette[1]) wird durch vier normale 4,5-V-Taschenlampenbatterien gespeist, die für eine Betriebsdauer von mindestens 30 Stunden ausreichen und damit z. B. auch den Musikbedarf für ein verlängertes Wochenende voll sicherstellen.

Der Bandbetrieb erfolgt vollelektrisch durch zwei Spezialmotoren (Antriebsmotor AM und Wickelmotor WM) mit zwei umschaltbaren Bandgeschwindigkeiten (4,75 und 9,5 cm/sec) in Halbspurbetrieb; mit den vorgesehenen 10-cm-Spulen ist eine maximal mögliche Spieldauer von zwei Stunden (bei 4,75 cm/sec und Doppelspielband) zu erreichen. Der Frequenzbereich umfaßt dabei 80...9000 Hz bzw. 80...4500 Hz.

Bemerkenswert ist zunächst die großzügige Ausstattung dieses Gerätes mit vollautomatischer Drucktastensteuerung, Aussteuerungskontrolle durch elektronischen Abstimmindikator, Bandzählwerk, Schnellvor- und Rücklauf, Hf-Löschung, Hf-Vormagnetisierung und eingebautem Lautsprecher mit der auch bei tragbaren Empfängern üblichen Ausgangsleistung (ca. 0,4 W). Trotzdem konnten Gewicht und Abmessungen, dank der ausschließlichen Verwendung von Transistoren im Verstärkerteil und spezieller Miniatur-Bauteile, relativ klein gehalten werden (komplett 3,8 kg, 28 × 20,5 × 11 cm).

Die Schaltung des Verstärker- und Oszillatorteils *(Bild 2)*

zeigt einen 4stufigen Transistor-Nf-Teil, der als gemeinsamer Aufnahme- und Wiedergabeverstärker durch Drucktasten umgeschaltet wird, und eine Transistor-Gegentakt-Endstufe, die bei Wiedergabe als B-Endstufe mit übertragerlosem Ausgang und bei Aufnahme als Hf-Oszillator geschaltet wird. Aufnahme und Wiedergabe erfolgen über einen kombinierten Tonkopf (links), die Löschung erfolgt über einen Resonanz-Löschkopf (LK 4), der auch den Hf-Vormagnetisierungsstrom liefert. Zur Aufsprech- und Wiedergabeentzerrung dient ein LC-Kreis im Ausgang der zweiten Nf-Stufe (L 1), dessen Resonanzfrequenz mit der Bandgeschwindigkeit umgeschaltet wird.

Der Verstärkerteil wird durch zwei in Serie geschaltete Batterien (2 × 4,5 V) gespeist, wobei die Nf-Vorstufen mit 4,5 V, die Treiberstufe mit 9 V und die beiden Gegentakt-Transistoren mit je 4,5 V arbeiten. Der Eingang (Buchse 1) ist für Mikrofon-, Rundfunk- und Tonabnehmeranschluß vorgesehen. Die verstärkte Nf-Spannung wird am Treibertransformator ET abgenommen und zusammen mit dem Hf-Vormagnetisierungsstrom an den Tonkopf geführt.

Bei Wiedergabe gibt die Endstufe an den eingebauten Lautsprecher eine Leistung von fast 400 mW ab. Die Nf-Spannung kann aber auch an der Eingangsbuchse (3) zur Aussteuerung eines Verstärkers (TA-Buchsen eines Rundfunkempfängers) abgenommen werden. Durch diese Schaltung ist der Nf-Teil auch für sich als Mikrofon- oder Schallplatten- bzw. Telefonverstärker verwendbar.

Interessant ist die *Lösung der Aussteuerungsanzeige* mit der Indikatorröhre DM 71. Die erforderliche Anodenspannung von 60 V wird aus der transformierten Hf-Spannung und Gleichrichtung durch eine Germaniumdiode (OA 85) erzeugt. Auch die am Treibertransformator ET abgenommene Nf-Steuerspannung wird durch eine Diode (OA 70) gleichgerichtet. Die Heizung der DM 71 erfolgt über einen Vorwiderstand von einer 4,5-V-Batterie aus und wird nur bei Aufnahme eingeschaltet.

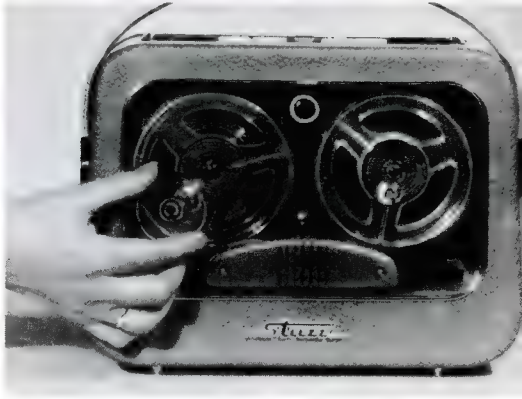
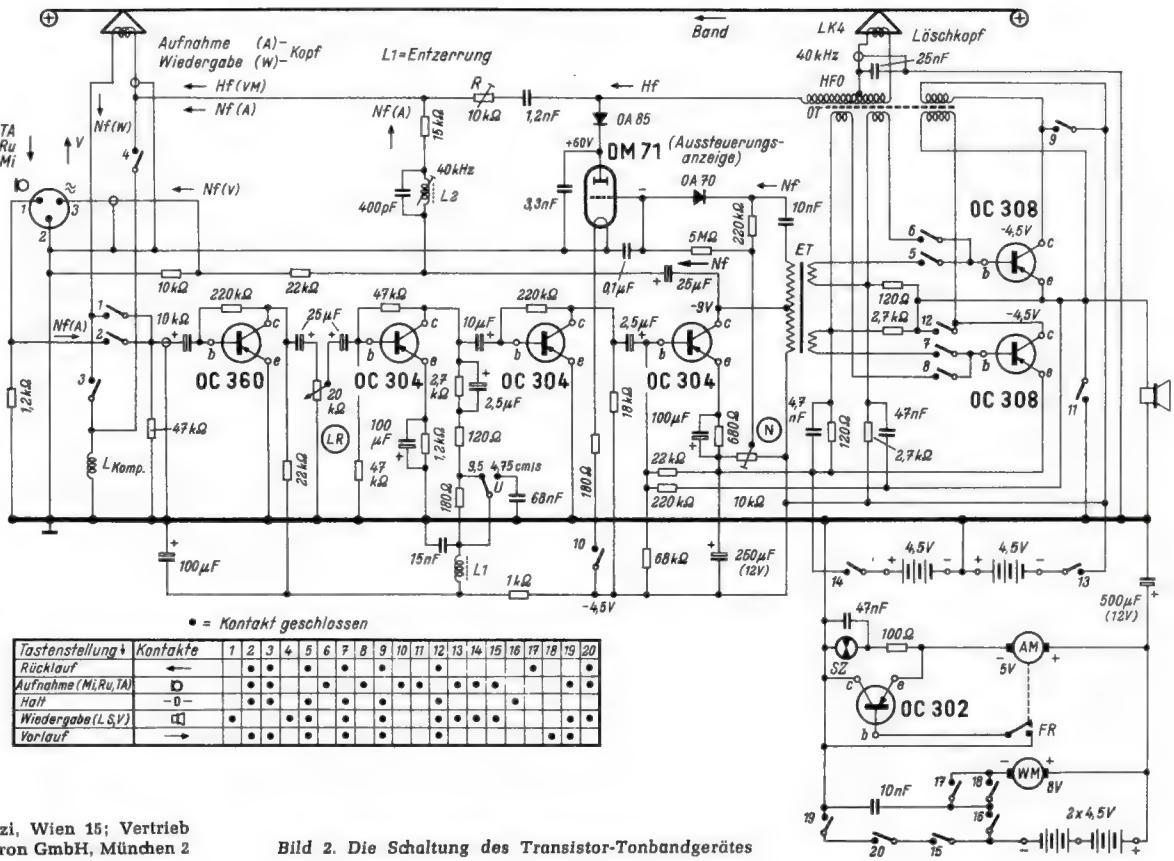


Bild 1. Volltransistor-Tonbandgerät Magnette (Stuzzi)

Der Bandantrieb

erfolgt vollelektrisch durch zwei Motoren, den Antriebsmotor AM für den normalen Bandlauf und den Wickelmotor WM für schnellen Vor- und Rücklauf, die durch zwei in Serie geschaltete 4,5-V-Batterien gespeist werden. Die Verwendung getrennter Motoren mit eigenen Batterien bietet eine Reihe von Vorteilen und löst das bei batteriegespeisten Tonbandgeräten besonders schwierige Antriebsproblem.

Für den Bandlauf konnte ein hochgezüchteter Spezialmotor (η = 75 %) entwickelt werden, der bei 5 V Betriebsspannung mit einer Leistungsaufnahme von nur 0,15 W (bei 9,5 cm/sec) und 0,25 W (bei 4,75 cm/sec) auskommt, während bei Heimgeräten hierfür 20...40 W aufgewendet werden. Die Konstanthaltung der Drehzahl erfolgt über einen Fliehkraftregler FR, der durch ein Transistorventil gesteuert wird, um die Abnützung der Reglerkontakte – ein Hauptmangel früherer Konstruktionen – praktisch auszuschalten. Der Wickelmotor besitzt dagegen die erforderliche größere Leistung (8 V, 1 W).



Tastenstellung ↓	Kontakte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Rücklauf	←		•	•		•		•		•			•					•			•
Aufnahme (Mi, Ru, TA)			•	•			•		•		•	•		•	•	•				•	•
Halt	–0–		•	•		•		•		•			•				•				
Wiedergabe (L, S, V)		•			•	•		•		•			•	•	•	•				•	•
Vorlauf	→		•	•		•		•		•			•						•	•	

Bild 2. Die Schaltung des Transistor-Tonbandgerätes

[1]) Hersteller: Ing. V. Stuzzi, Wien 15; Vertrieb für die Bundesrepublik: Bentron GmbH, München 2

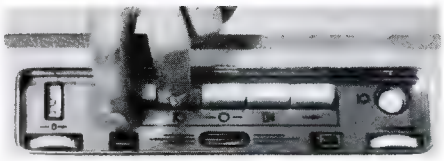


Bild 3. Die Schnellstopvorrichtung

Der Erschöpfungszustand der Batterien wird beim Verstärkerteil durch das Nichtleuchten der DM 71 (Aussetzen des Oszillators) und beim Motorteil durch das Schauzeichen SZ (Drehzahl des Motors bleibt unter dem eingestellten Wert) angezeigt.

Bild 4. Das Gerät Magnette in der Plastiktasche mit Schulterriemen

Die Lösung des Antriebsproblems mit derart geringem Leistungsaufwand war nur durch Ausschaltung jeglicher Zwischenrollen und Reduzierung der Reibungsverluste auf das unbedingt notwendige Maß möglich. Dies wurde durch eine Reihe grundsätzlich neuer Antriebs- und Umschaltvorrichtungen erreicht.

Der Motor AM ist innerhalb der Schwungmasse angeordnet und steht mit ihr über eine Friktionsrolle in direktem Eingriff. Die Geschwindigkeitsumschaltung erfolgt durch einfache Verschiebung des Motors in Führungsschlitzen. Auch der Motor WM besitzt eine schwenkbare Achse, die direkt in Spezialkupplungen eingreift. Er wird im Ruhezustand durch Federn in einer Mittellage gehalten und durch Tastendruck eingekuppelt.

Die Schnellstopeinrichtung

Eine grundsätzliche Neuerung ist die verbesserte *Schnellstopeinrichtung*, die durch eine zusätzliche Riegeltaste betätigt wird *(Bild 3)* und mit der die Andruckrolle bei eingeschaltetem Verstärker, aber stillstehendem Band in einer Bereitschaftsstellung mit nur geringem Abstand von der Tonrolle gehalten wird. Zusätzlich zur bisherigen Aufgabe einer Schnellstoptaste wird dadurch beim Start des Gerätes ein hartes Aufschlagen der Andruckrolle auf die Tonrollenachse verhindert und das langsame Anlaufen der Schwungmasse (Jaulen) wird nicht hörbar. Außerdem kann die Aufnahme schon bei stillstehendem Band auf den richtigen Wert eingepegelt werden.

Das Gerät besitzt einen abnehmbaren Traggriff, der durch einen Schulterriemen ersetzt werden kann. Für Berufsreporter ist eine Plastiktasche mit Schulterriemen vorgesehen *(Bild 4)*.

Das Tonbandgerät Magnette stellt zweifellos eine Pionierleistung auf dem Spezialgebiet des netzunabhängigen Tonbandgerätes dar. Es ist daher nicht überraschend, daß diese Neukonstruktion in zahlreichen Ländern größtes Interesse gefunden hat, um so mehr als mit einem erstaunlich niedrigem Verkaufspreis in seiner Gerätegruppe eine neue Preisklasse geschaffen wurde.

L. Ratheiser

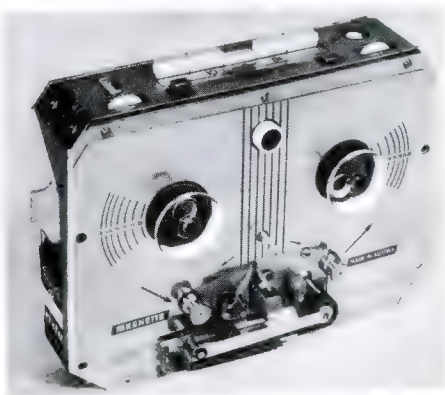


Bild 5. Das Chassis von vorn

Tonbänder „verklemmen" sich

Gelegentlich wird berichtet, daß ältere Tonbänder auf neuzeitlichen Geräten nicht einwandfrei laufen. Sie verklemmen sich in den Bandführungen in vertikaler Richtung. Hieran kann die Breite des Bandes schuld sein. Sie war anfangs auf 6,5 mm festgelegt und wurde 1950 auf Wunsch der deutschen Rundfunkanstalten auf 6,35 mm verringert. Weil insbesondere bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten eine sehr präzise Führung erforderlich ist – das Band darf nicht nach oben und unten ausweichen –, wurden die Toleranzen in der Bandherstellung und beim Fertigen der Führungsvorrichtungen in letzter Zeit immer mehr eingeengt. Das hat natürlich zur Folge, daß sich ältere Bandsorten nicht mehr einwandfrei abspielen lassen und Klemmeffekte auftreten.

Nach DIN 45 512 muß jetzt in der Fabrikation die Breite des Tonbandes 6,25 mm ± 0,05 mm betragen, damit alle deutschen und internationalen Anforderungen erfüllt werden.

Nach: BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde Nr. 15

Lautsprecherbox mit Raumklang-Schalter

Bei einer Lautsprecherbox, die nach *Bild 1* einen großen Tieftöner und vier gleiche Mittel-Hochton-Systeme 1 bis 4 enthält, läßt sich durch geeignete Montage der vier kleinen Lautsprecher ein wenig bekannter Effekt erzielen. Vorbedingung ist, daß zwei der Mittel-Hochtöner nach den Seiten und zwei nach vorn strahlen und daß der Abstand a möglichst groß gewählt wird, während bei b geringster Randabstand anzustreben ist. Ob bei Ovalsystemen die Längsachse des Membranausschnittes senkrecht oder waagerecht liegt, ist im Prinzip gleichgültig; ebenso ist es belanglos, ob der Box-Grundriß vier- oder fünfeckig gewählt wird.

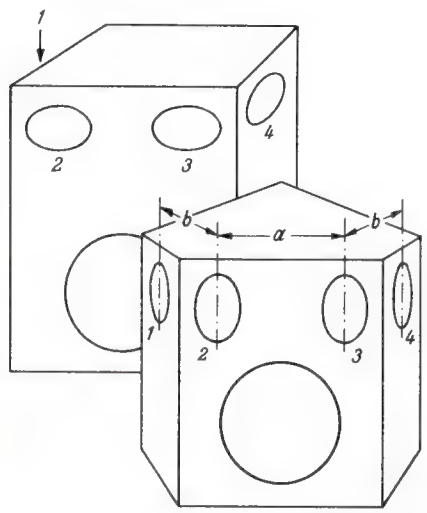


Bild 1. Die Anordnung der vier Mittel-Hochtonsysteme zur Erzielung des erweiterten Raumklang-Effektes. Links hinten eine viereckige Box, vorn eine fünfeckige Eckenbox

Normalerweise werden die vier kleinen Lautsprecher gleichphasig zusammengeschaltet, genau so, wie es bei einer Strahlergruppe üblich ist (vgl. Heft 43 der Radio-Praktiker-Bücherei", Musikübertragungsanlagen, Seite 51). Dabei gewinnt man den üblichen raumklangähnlichen Eindruck, der noch etwas ausgeprägter ist als bei sehr großen und guten Rundfunkgeräten mit Seitenlautsprechern. Polt man jetzt mit Hilfe eines Schalters *(Bild 2)* die aus den Systemen 3 und 4 gebildete Gruppe um, betreibt man sie also gegenphasig, so nimmt die Raumklangwirkung beträchtlich zu. Während die Normalschaltung bei Sprache und Solodarbietungen mehr befriedigt, läßt sich in der „erweiterten Raumklangschaltung" mit Vorteil Orchestermusik wiedergeben. (Nach: Telefunken-Ela-Tip 1968, Nr. 7). –ne

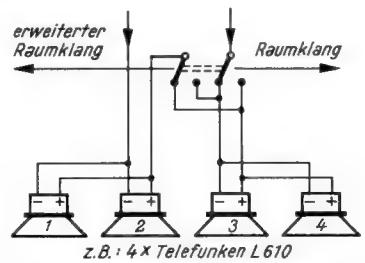


Bild 2. Anordnung des Raumklangschalters. Bei vier 4-Ω-Systemen beträgt der Gruppen-Scheinwiderstand 4 Ω. Schaltet man 1 mit 2 und 3 mit 4 in Reihe, wächst der Gruppenwiderstand auf 16 Ω

Nachrichten aus der Elektroakustik

Welche Lautstärke?

Telefunken stellte Untersuchungen über die nötige Mindestlautstärke elektroakustischer Anlagen an und ermittelte folgende Werte des Schalldruckes, die sich als günstig erwiesen haben:

Freilichtbühnen, Parkplätze, Pferderennbahnen, Tennisplätze, Frei-Schwimmbäder, Versammlungsgelände	74 Phon
Kleine Sportplätze für Leichtathletik, Radrennbahnen, Motorrenn- u. Regattastrecken	80 Phon
Große Sportstadien, Motorrennbahnen, Anlagen für Verkehrsregelung	84 Phon
Kirchen, Sporthallen, Gaststätten, Versammlungsräume, Werkstätten mit gering. Störpegel	86 Phon
Räume mit mittlerem Störpegel	92 Phon
Räume mit starkem Störpegel	97 Phon

„Transhailer" in der Verkehrsregelung

Die Verkehrspolizei in Christchurch, Neuseeland, hat versuchsweise den „Transhailer" für die Verkehrsregelung in Betrieb genommen. Dieser in England gebaute Druckkammerlautsprecher mit eingebautem Mikrofon und Transistorverstärker ist sehr leicht und entspricht etwa den im Bundesgebiet hergestellten Typen dieser tragbaren Lautsprecher/Mikrofone.

Stereofonische Rundfunksendungen in New York

An fünf Tagen in der Woche überträgt der Rundfunksender WQXR in New York über seine Mittelwellenanlage 1560 kHz und seinen UKW-Strahler 96,3 MHz stereofonische Musik, meist Direktsendungen in „Kleiner Besetzung". Auf Anforderung wird eine Anweisung für die Aufstellung der beiden Rundfunkgeräte geschickt.

Entwicklungsbericht über einen Steuersender

Von Ulrich Rohde

Diese Vorarbeit für einen kommerziellen Sender enthält besonders für den aufmerksamen Amateur-Leser einige interessante Anregungen. Vor allem die Verwendung eines ECO-Verdreifachers zeigt die Möglichkeit, auch mit einem dreistufigen Sender in den Bändern 14, 21 und 30 MHz eine mehr als ausreichende Frequenzkonstanz zu erreichen. Für den Amateur ist es einfacher, den Schwingkreis in der Katode anzuordnen.

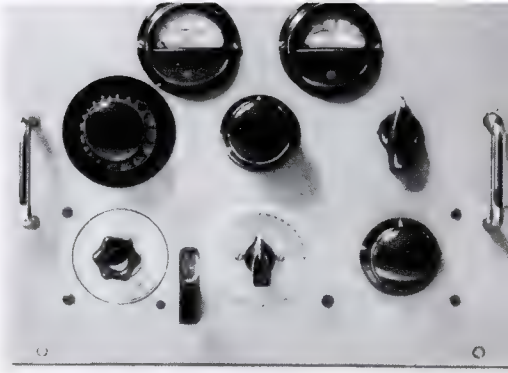


Bild 1. Frontansicht des Steuersenders

Der hier beschriebene Steueroszillator Type SMAX–BN 1957 ist ein für technische Zwecke konstruierter KW-Sendereinschub (*Bild 1*). Er ist besonders für die Erfordernisse von kleineren Sendern bis zu einer Ausgangsleistung von 100 W gedacht. Die große Bandspreizung des Oszillators erlaubt eine kontinuierliche Durchstimmung von 13,8 bis 28,4 MHz.

Da für den Oszillator eine Frequenzkonstanz von 6×10^{-4} gefordert wurde, muß die Ankopplung sehr lose geschehen. Daher schwingt der eigentliche Oszillator von 4,6 bis 7,1 MHz und im Anodenkreis wird *Frequenzverdopplung* bzw. *-verdreifachung* durchgeführt. In diesem Fall wird auch in der Endstufe Frequenzverdopplung durchgeführt. Der Oszillator besitzt zwei Skalen, und zwar eine für die Verdopplung und eine für die Verdreifachung, da bei der Verdreifachung der Oszillator nur von 5,25 bis 7,1 MHz schwingt. Der Anodenkreis hat nur eine Skala für ungefähre Angaben, da man mit dem Anodenstrom der Röhre EL 803 die Resonanz leicht erkennen kann. Die Skala dient nur zur Anzeige, ob Verdopplung oder Verdreifachung vorliegt. – Rückwirkungen auf den Oszillator sind nicht festzustellen.

Aufbau und Arbeitsweise

Um den Anforderungen zu genügen, wird nach *Bild 2* ein elektronengekoppelter Oszillator (ECO) verwendet. Die am Gitter 1 der Pentode EF 80 auftretende Schwingspannung wird bis zur Anode verzehnfacht. Dort tritt somit eine Hf-Spannung von etwa 60 V auf. Sie wird der Endpentode EL 803 über eine kapazitive Spannungsteilung zugeführt und dort weiter verstärkt.

Da die von der Steuerstufe gelieferten Spannungen auf einen eng tolerierten Ausgangswiderstand bezogen sind, mußte in den Anodenkreis ein Variometer L 3 eingebaut werden (Rohde & Schwarz, 3 µH bis 0,1 µH). Der Endkreis der EL 803 besteht aus einem Tiefpaßfilter. Da es wichtig war, frequenzunabhängig immer eine Ausgangsimpedanz von 1000 Ω zu haben, wird je nach Bedarf die Kapazität von C 17 mit Hilfe der wahlweise in Serie geschalteten Kondensatoren C 13, C 14, C 15 verkleinert. Somit werden für den Anodendrehkondensator vier Skalen benötigt. Sie sind alle in MHz geeicht und beziehen sich auf 1000 Ω. Der Kreis wird mittels des Variometers auf Resonanz gebracht. (Rückgang des Anodenstromes bis auf 17 mA, ohne Belastung).

Das Gerät kann wahlweise mit frequenzvariablem oder quarzgesteuertem Oszillator arbeiten. Zur Umschaltung dient der Schalter S 1. Um den Abstimmvorgang zu erleichtern, wird der Gitterstrom der Röhre EL 803 mit dem Instrument M 1 gemessen, ebenso der Anodenstrom mit Hilfe von M 2.

Mechanischer Aufbau

Der Steuersender ist als Einschub auf einem 2 mm starken Aluminiumchassis nach *Bild 3* aufgebaut. Die Frontplatte ist isoliert befestigt. Die elektrischen Verbindungen des Einschubes mit den im Gehäuse verlegten Leitungen werden durch Messerkontakte hergestellt. Führungsbolzen sorgen dafür, daß die Kontaktmesser einwandfrei in die zugehörenden Kontaktfedern eintauchen und sich nicht verkanten. Auf der unteren Hälfte der Frontplatte sind in übersichtlicher Form alle zur Abstimmung erforderlichen Bedienungsgriffe angebracht. Darüber befindet sich links der Umschalter VFO-CO, daneben der Schalter S 2 für den

Daten und Meßwerte

Frequenzbereich: 13,8...28,4 MHz
Frequenzkonstanz: $6 \cdot 10^{-4}$/24 h
Ausgangsanschluß: Unsymmetrisch, 1000 Ω ±12%
Oberwellenfreiheit: 30 dB
Ausgangsleistung: 5 W
Leistungsbedarf: 16 VA

Spannungen (in Volt bzw. $Volt_{eff}$)

Röhre	U_a	U_{g2}	U_{g1}	U_a	U_{g1}	U_{g2}
EF 80	280	175	–15[1])	60[2])	8[2])	6[2])
EL 803	390	290	–90	215[2])	63[3])	—

[1]) erzeugt durch Spannungsabfall des Schwingstromes an Rg 1
[2]) Mittelwert über den Frequenzbereich
[3]) am 20-kΩ-Gitterwiderstand

Kreisgüten

Oszillatorkreis	g = 80
Anodenkreis	g = 200
Variometer	g = 300

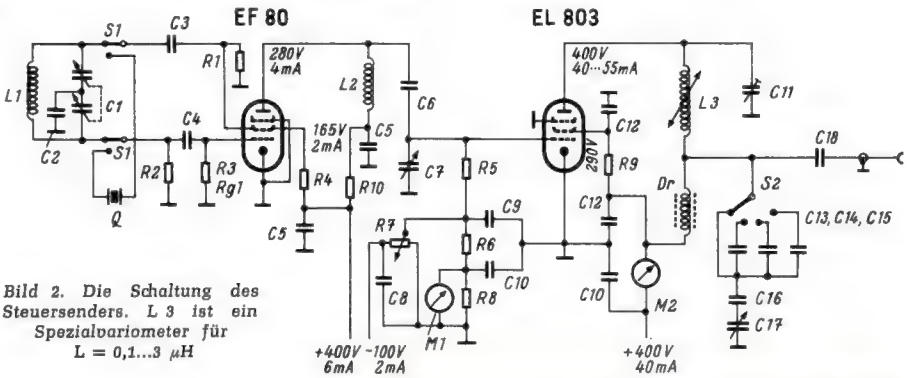
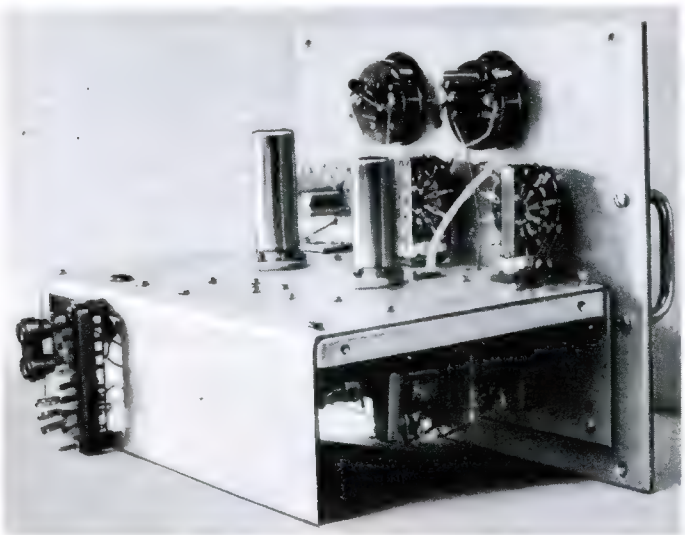
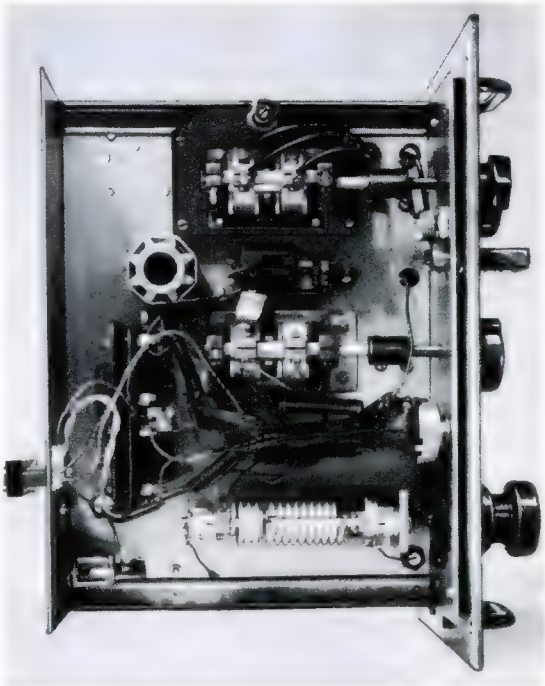


Bild 2. Die Schaltung des Steuersenders. L 3 ist ein Spezialvariometer für L = 0,1...3 µH





Links: Bild 3. Blick auf das Chassis

Rechts: Bild 4. Unterseite des Chassis

Ausgangswiderstand und rechts davon der Drehkondensator der Abstimmeinheit. Etwas höher angeordnet sind die beiden Meßinstrumente. *Bild 4* zeigt die Anordnung der Einzelteile auf der Unterseite des Chassis.

Die Inbetriebnahme

Um das Gerät anschließen zu können, müssen der Federkontaktleiste folgende Spannungen zugeführt werden:

+ 400 V_/70 mA
− 100 V_/ 2 mA
6,3 V_/ 2 mA

Je nach der gewünschten Frequenz ist der Oszillator mit C 1 abzustimmen bzw. in die vorgesehenen Buchsen ist der Quarz zu stekken. Mit dem Drehkondensator C 7 des Anodenschwingkreises der Röhre EF 80 wird dieser Schwingkreis auf Resonanz gebracht, erkenntlich am Hochschnellen des Anodenstromes der EL 803. Sodann folgt der Endkreis in der schon beschriebenen Weise. Um die Endröhre wahlweise im A-, B- oder C-Betrieb ansteuern zu können, läßt sich mit Hilfe des Potentiometers R 7 die negative Gittervorspannung von 0 bis −100 Volt einstellen.

Einstellung für 28,4 MHz

Es gibt zwei Möglichkeiten:
1. Den Oszillator wie gewöhnlich mit Verdreifachung betreiben und mit der Endstufe verdoppeln, z. B. 4,7 MHz – 14,1 MHz – 28,2 MHz
2. Oszillator verdoppeln und in der Endstufe wieder verdoppeln, 7,1 MHz – 14,2 MHz – 28,4 MHz

Einzelteil-Liste

Kondensatoren:

C 1 = 2 × 50 pF, Drehkondensator, log. Plattenabstand 1 mm
C 2 = 5 pF, Keramikkondensator, neg. Temperatur-Koeff., 250 V= 1 %
C 3 = 19 pF, dsgl. 0,5 %
C 4 = 19 pF, dsgl. 0.5 %
C 5 = 500 pF, Keramikkondensator, 1000 V=
C 6 = 100 pF, Bandkondensator, 1000 V=
C 7 = 50 pF, Drehkondensator, log. Plattenabstand 1 mm
C 8 = 1 nF, Keramikkondensator, 300 V=
C 9 = 500 pF, Bandkondensator, 250 V=
C 10 = 250 pF, Keramikkondensator, 500 V=
C 11 = 48 pF, dsgl.
C 12 = 2 nF, Bandkondensator, 3000 V=
C 13 = 50 pF, Bandkondensator, 1000 V= 1 %
C 14 = 20 pF, dsgl. 1 %
C 15 = 10 pF, dsgl.
C 16 = 100 pF, Keramikkondensator, 1000 V=
C 17 = 100 pF, Drehkondensator, Kreisschnitt, 1 mm Plattenabstand
C 18 = 5 nF/1 kV

Widerstände:

R 1 = 2 MΩ, 0,5 W 0,5 %
R 2 = 5 MΩ, 0,5 W 0,5 %
R 3 = 600 kΩ, 0,5 W, 1 %
R 4 = 50 kΩ, 1 W
R 5 = 20 kΩ, 2 W
R 6 = 50 kΩ, 0,5 W
R 7 = 1 MΩ, lin. Potentiometer 0,25 W
R 8 = 500 kΩ, 0,5 W
R 9 = 27 kΩ, 2 W
R 10 = 10 kΩ, 5 W, 0,5 %
R 11 = 140 Ω, 0,5 W

Spulen:

L 1 = 22 µH, 0,5 %
L 2 = 5 µH, 1 %
L 3 = 3 µH bis 0,1 µH

Meß-Instrumente:

M 1 = 1 mA, 300 mW
M 2 = 100 mA, 300 mW

Röhren:

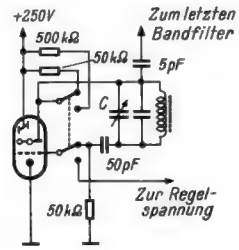
EL 803, EF 80

Schalter:

S 1 = 2 × 2, S 2 = 1 × 4 (Keramik)

Telegrafie-Überlagerer und Magisches Auge in einer Röhre

In vielen Amateurempfängern ist ein Telegrafie-Überlagerer vorgesehen. Verwendet man dafür eine Abstimm-Anzeigeröhre, dann erspart man auf diese Art ein weiteres Röhrensystem. Außerdem ist diese Anordnung vorzüglich zum nachträglichen Einbau geeignet (z. B. wenn ein Magisches Auge bereits im Gerät vorhanden ist). Durch den



Der Schwingkreis ist auf die Zwischenfrequenz abgestimmt und mit dem Drehkondensator C um etwa ±5 kHz regelbar. Als Röhre dient eine 6 E 5, EM 80, EM 34 oder ähnliche

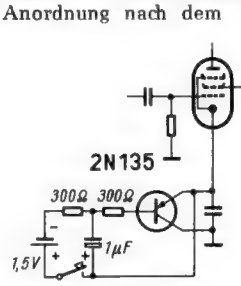
im *Schaltbild* dargestellten zweipoligen Umschalter wird einmal das Gitter des Triodensystems der Anzeigeröhre an die Regelspannung und die Anode über einen hohen Vorwiderstand von 500 kΩ an die Anodenspannung gelegt. In dieser Stellung wirkt die Röhre normal als Abstimmanzeiger.

Schaltet man nun in der oberen Schalterstellung den Schwingkreis mit dem Abstimmkondensator C und damit zugleich einen kleineren Anodenwiderstand an die Röhre, dann arbeitet sie als Telegrafie-Überlagerer.

Hans-Jochen Wunschmann

Schalttransistor verhindert Tastklick

Amateursender, die als Endröhre eine der bekannten Lautsprecherröhren haben, können mit Hilfe eines Transistors so getastet werden, daß kein Tastklick entsteht. In der Anordnung nach dem *Schaltbild* liegt der Transistor mit Emitter und Kollektor über einer Unterbrechung der Katodenzuleitung. In der gezeichneten Stellung der Taste sperrt der Transistor, so daß der Sender nicht schwingt und kein Signal aussendet. Wird die Taste gedrückt, wird also die Batteriespannung an Emitter und Basis gelegt, so leitet der Transistor und stellt nur noch einen kleinen Widerstand dar. Dadurch steht er im Gegensatz zu einer gleichen Art der Tastung durch eine Röhre, die mit wesentlich höherem Innenwiderstand einen nicht unwesentlichen Spannungsabfall und dadurch Verlust an Anodenspannung verursacht. —dy



McCarthy, R. A., Simple Transistor Keyer Unit, Radio & TV News 1958, April, Seite 39.

AMATEUR-NACHRICHTEN

Fernsehsender stört Amateurfunk

Die zweite Harmonische des schweizerischen Fernsehsenders auf dem Bantiger bei Bern (Kanal 2, Bildträger 48,25 MHz) fällt mit 144,75 MHz direkt in das 2-m-Amateurband und stört Verbindungen in der Umgebung des Senders ganz erheblich. Die schweizerischen Amateure sind bei der Postverwaltung (PTT) vorstellig geworden. Abhilfe wurde zugesagt.

W A C auf 50 MHz

Schon 1947 stiftete der kalifornische West-Palm-Beach-Radio-Club einen Preis für den ersten Amateur, dem es gelingt, auf dem 50-MHz-Band (6-m-Band) „W A C" zu erreichen (WAC = worked all continents = Verbindung mit allen Erdteilen). Offensichtlich ist dies erst jetzt dem amerikanischen Kurzwellenamateur K 6 GDI gelungen; als letzte Verbindung schaffte er während des z. Z. noch anhaltenden Sonnenfleckenmaximums Asien, und zwar eine Funkverbindung mit JA 2 QR in Japan.

UKW-Versuche vom Jungfraujoch aus

Es besteht die Möglichkeit, daß in diesem Sommer einige schweizerische Kurzwellenamateure Quartier in der Höhenstation Sphinx auf dem Jungfraujoch beziehen und UKW-Weitverkehr probieren. Dieser Platz bietet mit 3454 m Meereshöhe und freier Sicht nach Süd, West und Nord ideale Aussichten auf neue Rekorde.

LA 6 CF/P im hohen Norden

Der norwegische Amateur LA 6 CF/P (P = portable) beabsichtigt im Sommer seine Station jeweils einige Zeit auf Spitzbergen, Jan Mayen und der Bäreninsel aufzubauen und Verbindungen mit aller Welt herzustellen.

160 000 Lizenzen in den USA

Ende 1957 zählte man in den USA mehr als 160 000 lizenzierte Kurzwellen-Sendeamateure; 35 000 neue Lizenzen wurden allein im Vorjahr ausgegeben, darunter 17 550 in der „Novizen-Klasse" (Anfänger). An der Ost- und der Westküste der USA reichen jetzt wegen ständiger Zunahme der Lizenzen die Rufzeichen, beginnend mit W 2 (Ostküste) und W 6 (Westküste) nicht mehr aus, so daß seit dem 1. Januar dieses Jahres Rufzeichen beginnend mit WA 2 und WA 6 und nachfolgenden drei Buchstaben ausgegeben werden.

Erstverbindung Bundesgebiet-Österreich auf 70 MHz

DL 1 EI (München) konnte im März die Erstverbindung Bundesgebiet-Österreich auf 70,3 MHz (4-m-Band) herstellen. Sein Partner war OE 2 JG/P, die Entfernung betrug 120 km.

Sommerlager dänischer Amateure

Vom 20. bis 27. Juli veranstalten die dänischen Kurzwellenamateure ihr Sommerlager in der Schule von Sorø auf Seeland. Die Kosten für volle Verpflegung und Unterkunft betragen 12 dänische Kronen täglich pro Teilnehmer – das sind 7.20 DM. Anmeldungen sind zu richten an OZ 7 WH, M. W. Hammerich, Egevangsalle 19, Sorø, Dänemark.

Markierungssender für Bergsteiger

In der Zeitschrift „Old Man" der Union schweizerischer Kurzwellen-Amateure macht HB 9 GP den Vorschlag, daß Bergsteiger in lawinengefährdeten Gebieten einen transistorisierten Markierungssender (Peilsender) mit sich führen sollen. Von der Postverwaltung müßte eine „Bergwachtfrequenz" bestimmt werden, auf der alle Markierungssender, die u. U. von den Behörden leihweise ausgegeben werden, arbeiten, desgleichen die einfachen Peilempfänger für die Angehörigen der Bergwacht. Das Auffinden verschütteter Bergsteiger wäre auf diese Weise viel rascher möglich als etwa durch Lawinenhunde und mühsames Suchen mit der Sondierstange.

Neuer Kenner für saarländische Amateure

Anstelle von 9 S 4, dem bisherigen internationalen Kenner saarländischer Funkstellen, benutzen die saarländischen Kurzwellenamateure seit Ende 1957 den Kenner DL 8. Die persönlichen Kennbuchstaben bleiben dieselben.

DX-Informationszentrum in Wien

In Wien 10, Landgutgasse 41/19, wurde ein DX-Informations-Center eröffnet. Jedermann kann gegen Einsendung von zwei Internationalen Antwortscheinen Informationen über Kurzwellen-*Rundfunksender* der ganzen Welt einholen (Frequenzen, Leistung, Anschriften usw.)

Deutsche Sendungen aus Spanien

Radio Naçional de Espana sendet aus Madrid täglich von 22.20 bis 22.40 Uhr die „Stimme Spaniens für Länder deutscher Sprache" auf 6130 kHz, 7100 kHz und 9363 kHz.

Mond als Reflektor

Der im vorigen Heft angekündigte Aufsatz von Peter Lengrüßer erscheint in der FUNKSCHAU Nr. 15.

Zweiröhren-Superheterodyne-Empfänger für Mittelwellen

Bekanntlich übertreffen auch bei einfacher Ausführung eines Superheterodyne-Empfängers Selektivität und Empfindlichkeit die eines Zweikreisers. Deshalb sei hier der Bau eines solchen Gerätes beschrieben, das mit geringstem Aufwand hergestellt werden kann. Schaltungsmäßig kann man es aus einem Geradeaus-Empfänger entstanden denken, dessen Hochfrequenzstufe als Frequenzwandler arbeitet.

Schaltungseinzelheiten

Die Eigenart der Schaltung besteht darin, daß für die Hf- und Zf-Stufe eine Röhre ECH 81 verwendet wird. Ihr Heptodenteil ist als Misch- und Oszillatorröhre geschaltet, während ihr Triodenteil als Zf-Gittergleichrichter dient (*Bild 2*). Die mit dem Kondensator C 3 abstimmbare Universalspule 402 N[1]) liefert das hochfrequente Empfangssignal direkt an das Steuergitter der Heptode. Die an deren drittem Gitter liegende Oszillatorspannung wird von der Heptode selbst erzeugt, indem die Anode über die Wicklung 1–2 der Spule 943[1]) auf den mit dem Kondensator C 5 abstimmbaren Gitterkreis zurückkoppelt. Die Spule ist in dieser Schaltung mit ihrem Primär- und Sekundärteil umgekehrt als sonst üblich angeschlossen. Die Kapazität C_p, die bereits im Spulensatz eingebaut vorhanden ist, bildet den notwendigen Verkürzungskondensator, um den Gleichlauf zu erzielen. C_p dient außerdem als Gitterkondensator. Die negative Vorspannung des Steuergitters der Heptode wird dadurch erhalten, daß der Gitterwiderstand des Oszillators in die Einzelwiderstände R 2 und R 4 aufgeteilt wurde, zwischen denen das Steuergitter angeschlossen ist. Dabei dient der Kondensator C 2 zur Entkopplung. Diese Gitteranschaltung hat zur Folge, daß dem Gitter erst dann eine negative Vorspannung zugeführt wird, wenn der Oszillator schwingt.

Das einwandfreie Arbeiten des Oszillators würde durch die Zuführung einer Schwundregelung beeinträchtigt. Da in diesem Gerät ohnehin kein Verstärkungsüberschuß vorhanden ist, wurde auf eine Schwundregelung verzichtet.

Das Zwischenfrequenz-Bandfilter 92[1]) koppelt die Frequenzwandlerstufe an den Gleichrichter, der zur Erhöhung der Selektivität und der Empfindlichkeit eine mit dem Trimmer C 6 einstellbare Rückkopplung erhält. Da zwischen Masse und Gitterkreis der Gitterkondensator C 7 und der Gitterwiderstand R 5 liegen, entsteht eine Art Colpitts-Schaltung, in der die Kapazität C 7 zusammen mit der Gitter-Katoden-Kapazität des Triodenteils der ECH 81 einen kapazitiven Spannungsteiler bildet. Deshalb liegen die beiden Ausgänge des Gitterkreises zur Katode in Gegenphase und ermöglichen über den Kondensator C 6 eine positive Rückkopplung. – Die Endstufe bildet die Röhre EL 84.

[1]) Hersteller: Amroh, Gronau/Westfalen

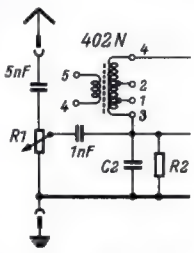


Bild 1. Eine lange Antenne ist kapazitiv anzukoppeln

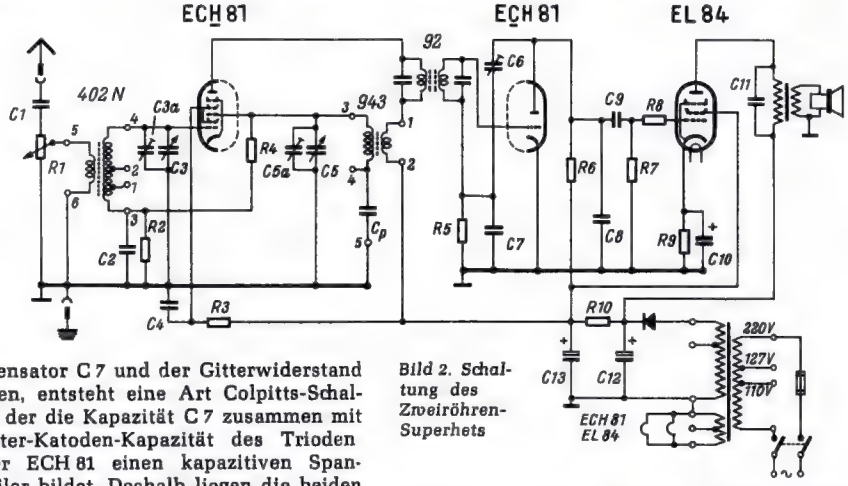


Bild 2. Schaltung des Zweiröhren-Superhets

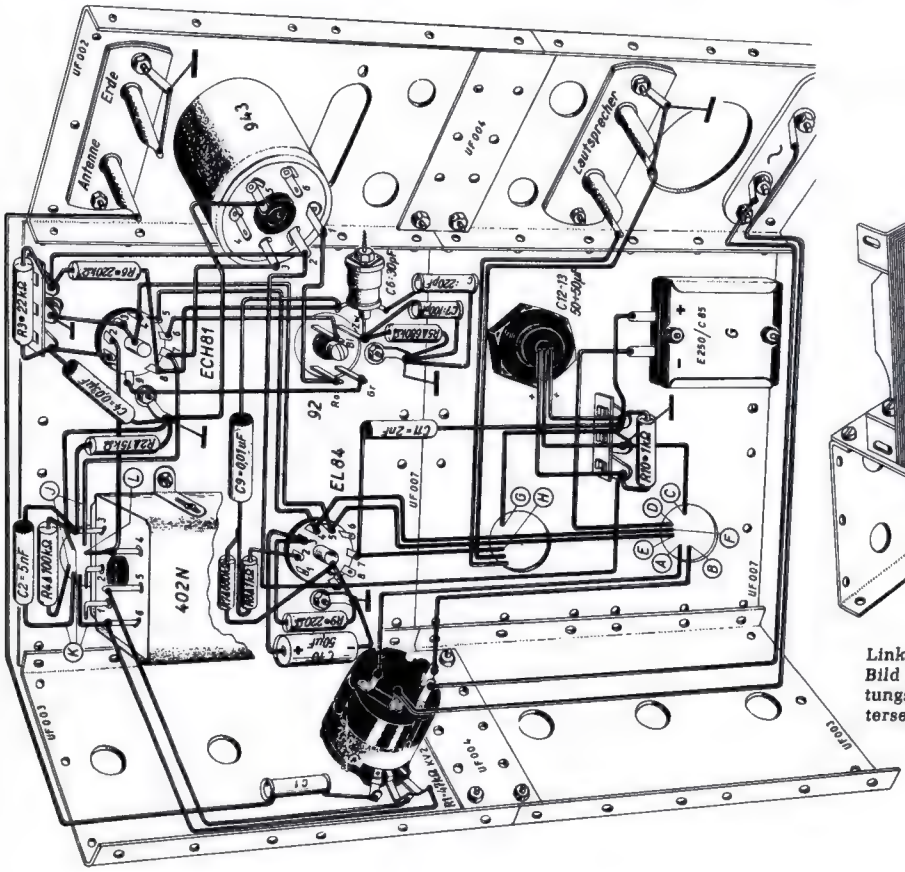
Die Lautstärkeregelung erfolgt mit dem Potentiometer R 1 im Antennenkreis, um bei stärkeren Empfangssignalen eine Übersteuerung der Mischstufe verhindern zu können.

Die größte Empfindlichkeit wird bei einer Ankopplung nach Bild 2 erreicht. Sie ist also bei kleinen Antennen vorzuziehen. Würde man aber in dieser Schaltung eine größere Antenne anschließen, dann könnten wegen der schlechteren Empfangsselektivität Spiegelfrequenzstörungen in Form von Pfeiftönen auftreten. In diesem Fall ist eine kapazitive Antennenkopplung nach Bild 1 vorteilhafter. Kreisspule und Kondensator C 3 bilden hierbei ein Tiefpaßfilter, das die Spiegelfrequenzen abschwächt.

Aufbau und Abgleich

Der Aufbau des Gerätes bereitet keine Schwierigkeiten. Die *Bilder 3* und *4* geben dafür genaue Anhaltspunkte, während die *Bilder 5* und *6* Ober- und Unteransicht des fertigen Empfängers zeigen. Beim Aufbau verdrahte man möglichst viel, ehe man die Oszillatorspule 943 einbaut. Die Universalspule 402 N wird zuletzt angeschlossen.

Der Abgleich sämtlicher Kreise ist ohne Meßinstrument möglich. Zuerst wird das Zwischenfrequenz-Bandfilter 92 abgeglichen. Dazu wird nach dem Anschluß des Empfängers der Rückkopplungstrimmer C 6 auf sei-



Links: Bild 3. Verdrahtungsplan der Unterseite des Empfängers

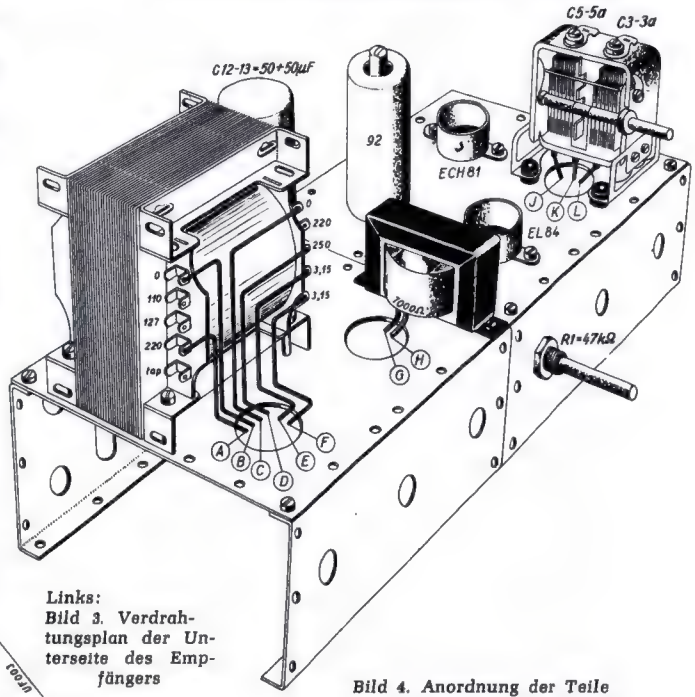


Bild 4. Anordnung der Teile auf dem Chassis unter Verwendung von Amroh-Bauelementen. Die Abstimmskala kann je nach dem gewählten Gehäuse gestaltet werden

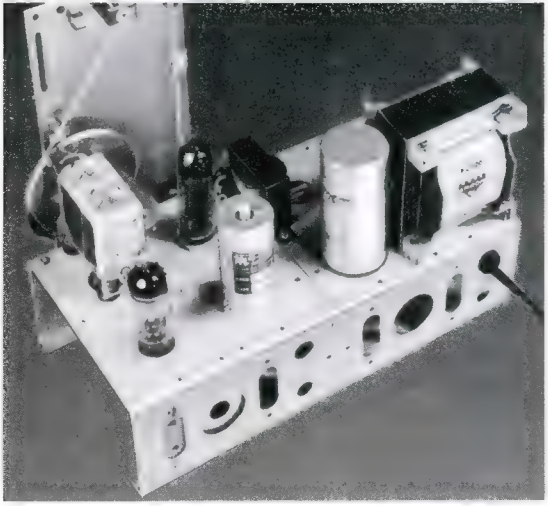


Bild 5. Aufsicht auf das fertige Gerät

nen Minimalwert gestellt. Dann wird mit der Abstimmung C 3/C 5 auf einen nahegelegenen lautstarken Sender eingestellt und die beiden Kerne des Bandfilters werden auf höchste Lautstärke verstellt, wobei zur Erhöhung der Einstellgenauigkeit der Lautstärkeregler des Gerätes möglichst zurückzudrehen ist. Nach dem Bandfilterabgleich sind Hf- und Oszillatorkreis abzugleichen. Zu diesem Zweck suche man einen Sender am lang

Bauteile

C 1	200 pF
C 2	5 nF
C 3, 3a, 5, 5a	Abstimm-Doppeldrehkondensator 2 × 506 pF Novocon DC 206 (Amroh)
C 4	30 nF
C 6	3...30 pF Lufttrimmer
C 7	100 pF keramisch
C 8	220 pF keramisch
C 9	10 nF
C 10	50 µF Elektrolytkondensator 25 V
C 11	2 nF
C 12/13	50+50 µF Elektrolytkondensator 380 V
R 1	47 kΩ Potentiometer lin. mit Schalter
R 2	15 kΩ 0,5 W
R 3	22 kΩ 1 W
R 4	100 kΩ 0,5 W
R 5, 7	680 kΩ 0,5 W
R 6	220 kΩ 1 W
R 8	1 kΩ 0,5 W
R 9	220 Ω 1 W
R 10	10 kΩ 1 W

Netzgleichrichter E 250 C 85 (Siemens)
Netztransformator PC 100 (Amroh)
Ausgangsübertrager Muvolet 7043 (Amroh)
Chassisbauteile (Amroh)

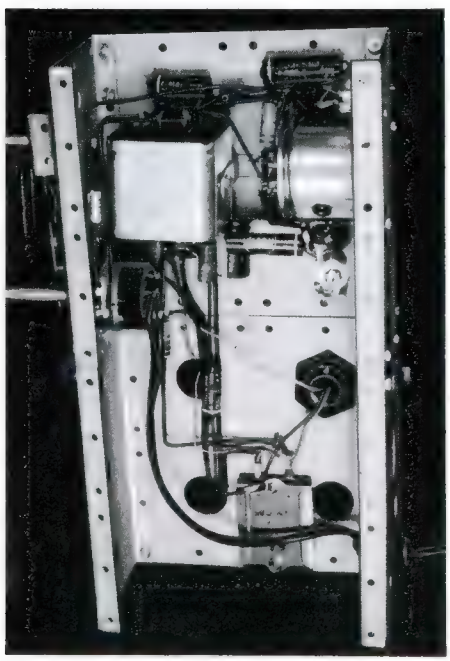


Bild 6. Blick unter das Chassis

welligen Ende des Empfangsbereiches. Durch Verdrehen des Kernes der Spule 943 wird diese Station auf die gewünschte Stelle der Abstimmskala abgeglichen. Dann wird der Kern der Eingangsspule 402 N auf höchste Lautstärke nachgestellt, während der Lautstärkeregler R 1 wiederum möglichst zurückzudrehen ist.

Nunmehr suche man einen Sender am anderen Ende der Skala und gleiche die Trimmer C 3a und C 5a des Abstimmkondensators auf höchste Lautstärke ab. Dabei kann mit dem Kondensator C 5a die Skala nachgestellt werden, während C 3a nur auf Lautstärke einzustellen ist. Der ganze Abgleichvorgang wird mehrere Male wiederholt, bis keine Verbesserungen mehr wahrgenommen werden können. Zuletzt stellt man den Rückkopplungskondensator C 6 ein, dessen Wert wie bei der Rückkopplung in einem Zweikreiser vorsichtig vergrößert wird, bis zu einer Stellung, in der Lautstärke und Trennschärfe merklich besser werden, aber noch keine Schwingungen einsetzen. Diese Einstellung erfolgt zweckmäßig beim Empfang eines schwachen Senders.

(Nach: Radio Bulletin, Bussum, Niederland)

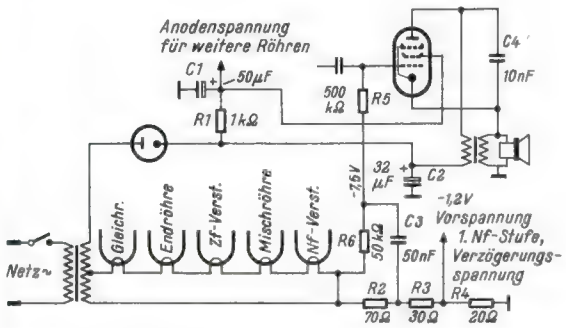
Ungewöhnliche Brummkompensation

Im Laufe von Jahrzehnten haben sich für die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger ganz bestimmte Lösungen ergeben, so daß man verwundert aufschaut, wenn ein Konstrukteur die konventionellen Pfade verläßt und eigene Wege geht. Als Beispiel dafür möge der Ausschnitt aus der Schaltung des französischen Empfängers „Ducretet L 325" dienen, den das beigefügte *Bild* wiedergibt.

Zuerst fällt auf, daß trotz Wechselstrombetrieb und Netztransformator Allstromröhren verwendet werden, deren Heizfäden in Reihe geschaltet über einem Teil der Sekundärwicklung liegen. Bemerkenswert ist ferner die Art der Brummkompensation bei der Endröhre. Sie erhält den Anodenstrom direkt vom Ladekondensator und damit einen großen Brummanteil. Die Kompensation erfolgt über die Steuergitterleitung. Über R 5 und R 6 erhält das Steuergitter die Vorspannung, die halbautomatisch durch Spannungsabfall an R 2, R 3 und R 4 entsteht. Durch die Wirkung von R 2 und C 3 erhält das Gitter zugleich aber den Brummanteil mit solcher Phasendrehung zugeführt, daß Kompensation eintritt.

Schließlich ist die Art der Gegenkopplung zu vermerken. Der Katodenstrom der Endröhre durchfließt den Sekundärkreis des Ausgangstransformators und die parallel dazu liegende Schwingspule des Lautsprechers. Der Gegenkopplungsgrad kann durch die Größe der Kapazität des Kondensators C 4 beeinflußt werden. —dy

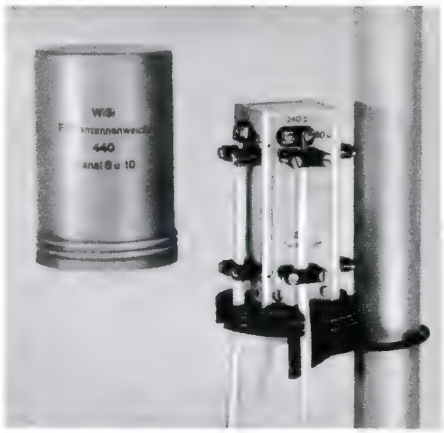
A. V. J. Martin: Fifty Million Frenchman. Radio-Electronics, April 1957, Seite 48



Ausschnitt aus der Schaltung des französischen Empfängers Ducretet L 325

Zusammenschalten von Fernsehantennen

Die Firma Wisi hat als besondere Neuheit die nach kommerziellen Gesichtspunkten konstruierten Antennenweichen Type 440 und 441 für das Zusammenschalten von zwei oder drei Fernsehantennen an eine gemeinsame Niederführung herausgebracht *(Bild)*; sie lassen sich für Kabel mit 240 Ω und 60 Ω Wellenwiderstand verwenden und übernehmen zugleich im Bedarfsfall die Funktion von Antennensymmetriergliedern, denn man kann in diese Weichen mit 240-Ω-Kabel hinein- und mit 60-Ω-Kabel wieder herausgehen. Wegen der Mastmontage wurden die Weichen besonders sorgfältig gegen Witterungseinflüsse geschützt und auch sonst sehr stabil ausgeführt.



Wisi-Fernseh-Antennenweiche

Schon seit einiger Zeit liefert Wisi die Breitbandantennen 930, 960 und 990 für jeweils sieben Kanäle (= Band III). Neu ist jetzt die Spezialausführung der Typen 930 und 960 für *vertikale* Polarisation, nachdem immer mehr Fernsehsender und Umsetzer mit entsprechend polarisierter Strahlung aufgestellt werden.

Eine Neukonstruktion des Fernseh-Frequenzumsetzers von Wisi erhöhte dessen Leistung von bisher 50 mW auf 0,5 W, nachdem die Endstufe mit einer Leistungstetrode bestückt worden ist. Der Dioden-Ringmischer wurde durch eine Trioden-Gegentaktschaltung ersetzt. Neu ist ferner ein Konverter für Gemeinschaftsantennenanlagen zum Umsetzen von Band-IV-Sendern in einen Kanal von Band I und damit für den Empfang mit normalen, nicht für Dezimeterwellen ausgerüsteten Empfängern. Konstruktiv gesehen stellt sich dieser Konverter lediglich als ein Streifen für normale Wisi-Antennenverstärker dar und kann daher sehr einfach untergebracht werden.

Subminiatur-Tonbandgerät

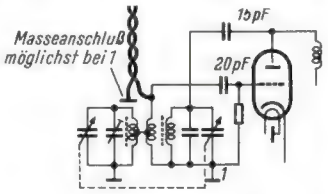
In den USA ist ein besonders kleines Magnetbandgerät für wissenschaftliche Zwecke entwickelt worden, das auch im US-Erdsatelliten „1958 Gamma" (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 8, Seite 183/184) eingebaut ist. Es hat bei 225 Gramm Gewicht einen Durchmesser von 63 mm. Die Aufnahmezeit beträgt 120 Minuten, die Wiedergabezeit der aufgespeicherten Informationen nach Auslösung durch den Abfrageimpuls 5 Sekunden und die Bandgeschwindigkeit 0,15 mm/Sekunde (!). Nach jeder Wiedergabeperiode wird das Band durch den mit einem Motor von 20 mW Leistungsaufnahme betätigten Federmechanismus zurückgespult. Der Aufsprech- bzw. Wiedergabeverstärker ist transistorisiert und nimmt 5 mW Leistung auf.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Herabsetzung der Störstrahlung bei älteren UKW-Empfängern

Da eine wirklich vollständige Entstörung mit einfachen Mitteln bisher sehr schwierig erschien, möchte ich mein Verfahren bekannt geben: Man nehme zwei Stück normalen Klingeldraht, je etwa 20 cm lang, und verdrille sie untereinander. Das Ganze löte man dem *Bild* entsprechend an den Gitterkreis der UKW-Mischstufe. Die Wirkungsweise beruht darauf, daß bei einer mittleren Empfangsfrequenz von 91,3 MHz und einer Zwischenfrequenz von 10,7 MHz die Oszillatorgrundfrequenz 102 MHz beträgt. Die erste Oberwelle davon hat 204 MHz und fällt in das Fernsehband III. Die als Absorptionskreis wirksame Stichleitung wird auf diese Oberwelle abgestimmt und unterdrückt sie.

Nach dem Einbau setzt wahrscheinlich der Oszillator aus. Man nehme nun eine Schere und kürze die beiden Drähte vom freien Ende her solange, bis der Oszillator wieder einsetzt bzw. auf dem Bildschirm des gestörten Fernseh-Empfängers keine Störungen mehr sichtbar sind. Der Eingangsteil muß dann eine Kleinigkeit nachgeglichen werden. Rechnerisch müßte diese Stichleitung eine viertel Wellenlänge lang sein. Das sind bei 200 MHz entsprechend λ = 1,50 m etwa 37 cm. Durch das Verdrillen ergibt sich jedoch eine größere Selbstinduktion und auch die Kapazität ist größer, so daß man praktisch auf 12 bis 15 cm Länge für die Stichleitung kommt. Diese Länge hängt natürlich auch von der Art des Drahtes ab. Da jedoch keine großen Kosten entstehen, kann man leicht den Versuch wiederholen, wenn man beim erstenmal nicht die richtige Wirkung erzielt hat.



So wird die Stichleitung zum Unterdrücken der ersten Oberwelle des UKW-Oszillators angeschlossen

Diese Entstörung ist so wirksam, daß ein Gerät mit der Hexode ECH 81 als UKW-Oszillator einen im selben Zimmer laufenden Fernsehempfänger nicht mehr störte. Dabei wurden beide nur mit Zimmerantennen betrieben.

Manfred Engeln

Versuchsschaltungen mit „gedruckter Verdrahtung"

Um einzelne Verdrahtungsplatten in Art von geätzten Schaltungen auszuführen, wurde folgendes Verfahren erprobt:

Die vorher auf Millimeterpapier entworfenen Leitungszüge werden mit *Leitsilber* mit Hilfe eines Pinsels auf die Hartpapierplatten aufgemalt. An den Stellen, an denen Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren) eingelötet werden sollen, sind vorher kurze Rohrnieten in Durchgangslöcher der Hartpapierplatte einzunieten.

Bewährt hat sich für diesen Zweck das Leitsilber Typ 200 der *Degussa*[1]) (Preis ca. 170 DM/kg; allerdings ist das Material sehr ausgiebig, mit 10 g kann man bereits sehr große Schaltungen aufmalen). Dieses Leitsilber ist mit dem von der gleichen Firma lieferbaren Verdünnungsöl Nr. 14 zu verdünnen. Die Substanz trocknet sehr schnell, man muß also flott arbeiten.

Das Leitsilber geht mit den Messingnieten eine gute Verbindung ein. Die Schichten sind jedoch sehr dünn, daher werden sie zweckmäßig galvanisch verstärkt. Entweder benutzt man dazu ein normales Kupferbad, noch günstiger ist jedoch auch hierfür ein Silberbad. Bewährt hat sich folgendes Verfahren: Die Platten werden auf ein Gestell mit Spitzen so aufgesteckt, daß sämtliche Metallösen

[1]) Degussa = Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt, Abteilung Keramische Farben, Frankfurt am Main, Schließfach.

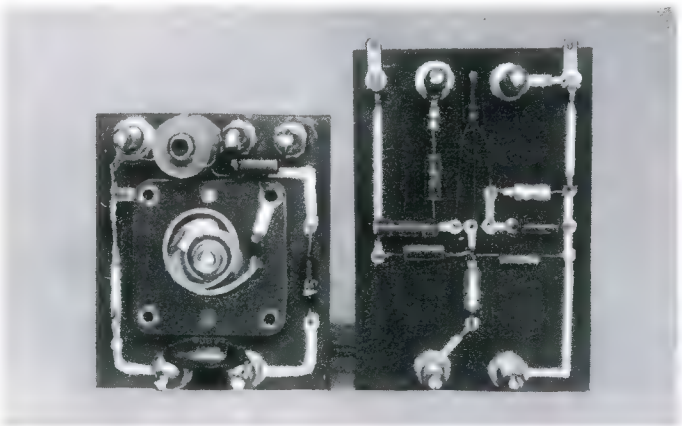
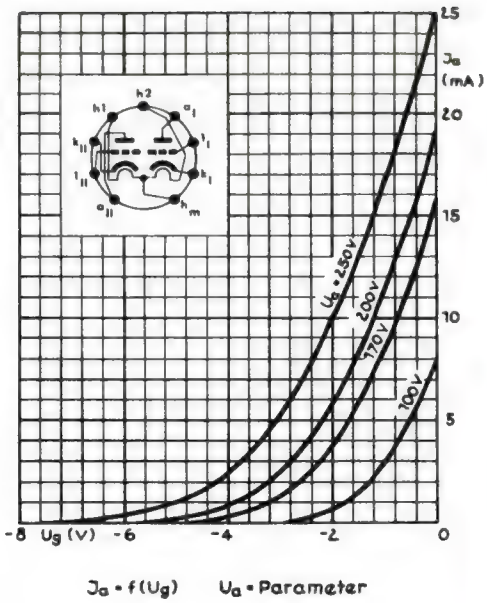


Bild 1. Zwei Musterplatten mit „gedruckter Schaltung" in Einzelausführung



Anodenstrom als Funktion der Gitterspannung

Lorenz-Doppeltriode ECC 801

eine neue Spezialröhre mit hoher Stoß- und Schüttelfestigkeit, geeignet für HF-, NF- und Impuls-Schaltungen. Diese Doppeltriode mit getrennten Katoden hat den Vorzug, daß sie wegen ihrer engen Toleranzen die Einstellwerte kommerzieller Geräte auch bei Röhrenwechsel nicht verändert.

Betriebsdaten

U_h	= 6,3/12 V	R_k	= 200 Ω
I_h	= 0,3/0,15 A	I_a	= 10 mA
U_a	= 250 V	S	= 5,5 ± 1 mA/V
U_1	= −2 V	μ	= 60

Kapazitäten	System I	System II
C_{1a}	1,6 ± 0,3	1,6 ± 0,3 pF
C_ε	2,5 ± 0,5	2,5 ± 0,5 pF
C_α	0,45 ± 0,2	0,38 ± 0,22 pF
C_{hk}	2,8 ± 0,7	2,8 ± 0,7 pF

C_{1I1II} < 0,005 pF

C_{aIaII} 0,24 ± 0,1 pF

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Lorenz-Werke Stuttgart

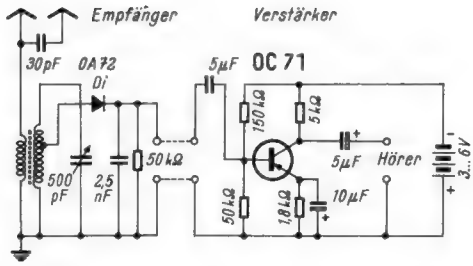


Bild 2. Die Schaltungen der beiden in Bild 1 dargestellten Musterplatten

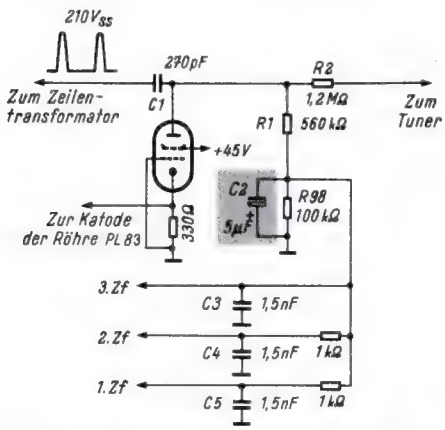
Kontakt geben. Die Platten sind dann eine Stunde im Glanzsilberbad AG-0-56 mit einer Stromdichte von 1 A/dm² zu versilbern. Dieses Glanzsilberbad wird von der *Schering AG*, Werk Wolfenbüttel, geliefert. Anschließend sind die Teile mit 1 %iger Essigsäure zu neutralisieren. Nach beiden Arbeitsgängen müssen die Platten gründlich gespült werden und sind dann zu trocknen.

Bild 1 zeigt zwei einfache, nach diesem Verfahren hergestellte Verdrahtungsplatten. Man erkennt deutlich die silbernen Leitungszüge. Diese Platten stellen einen einfachen Diodenempfänger und einen einstufigen Transistorverstärker dar. In *Bild 2* sind die zugehörigen Schaltungen wiedergegeben. F. L., München

Fernseh-Service

Ungleichmäßige Bildhelligkeit

Bei einem Fernsehempfänger nahm die Helligkeit vom linken zum rechten Bildrand stetig zu. Die Kontrolle des Zeilenoszillogramms ergab eine überlagerte zeilenfrequente Sägezahnspannung an der Videodiode. Unter Zuhilfenahme eines Hf-Tastkopfes konnte diese Sägezahnspannung auch in den einzelnen Zf-Stufen nachgewiesen werden. Als dann die Regelspannungen überprüft wurden, war die Sägezahnspannung sogar auf der Regelleitung für die Zf-Stufen vorhanden, jedoch nicht auf der Leitung für die verzögerte Regelung des Kanalwählers. Als Ursache stellte sich schließlich ein vollständiger Kapazitätsverlust des Kondensators C 2 heraus, der die Regelspannung der Zf-Stufen verblockt (*Bild*). Dadurch wurden die über C 1 an der Anode der Röhre liegenden Auftastimpulse in Höhe von etwa 200 V_{ss} nicht mehr genügend geglättet. Über den Widerstand R 1 = 560 kΩ und die Kondensatoren C 3 bis C 5 von je 1,5 nF fand jedoch eine Integration der kurzen Impulsspitzen statt, die zur Umformung in den Sägezahn führte. Nach Ersatz von C 1 war das Bild wieder einwandfrei. Peter Blattner



Der schadhafte Kondensator C 2 am Regelleitungssystem verursachte ungleichmäßige Helligkeit

Aussetzen durch schadhaften Kondensator im Nachbarton-Saugkreis

Ein Empfänger mit der Fehlerangabe „setzt aus" zeigte folgende Erscheinungen: Bildschirm dunkel, Ton ein wenig verzerrt. Die Hochspannung sowie die anderen Spannungen an der Bildröhre und an den Ablenkstufen waren vorhanden. Am Gitter g 1 der Videoendröhre (PL 83) wurde eine negative Spannung von –10 V mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. Dadurch wurde die Röhre fast gesperrt.

Ein an den Bildgleichrichter angeschlossener Oszillograf zeigte eine zusätzliche Schwingung mit hoher Frequenz. Deshalb wurde zuerst eine schwingende Zf-Stufe vermutet. Eine Kontrolle (Röhren auswechseln, Spannungen messen) ergab jedoch ein einwandfreies Arbeiten der Stufen. Nachdem der Tonträger des Bildmustergenerators abgeschaltet wurde (durch Zufall, wegen des Meßtons), kamen die Bildsignale plötzlich durch. Der Oszillograf, jetzt an der Katode der Bildröhre angeschlossen, zeigte hinter jedem Zeilenimpuls auf der Schwarzschulter nach *Bild 1* einen starken, spitzen Störimpuls. Diese Störimpulse sind zwar oft vorhanden, aber bedeutend kleiner als die Zeilenimpulse, sie entstehen durch Streuungen des Zeilentransformators. Jetzt wurden alle Zf-Kreise mit einem Schraubenzieher abgetastet, d. h. sie wurden kapazitiv verändert. Dabei ergab sich, daß beim Berühren des 10-pF-Kondensators am 40,4-MHz-Saugkreis (Nachbarton) zwischen der ersten und zweiten Zf-Röhre (*Bild 2*) die Störimpulse auf ihre normale Größe zurückgingen. Nachdem der Kondensator ausgewechselt wurde, arbeitete der Empfänger wieder einwandfrei. Eilk Wilken

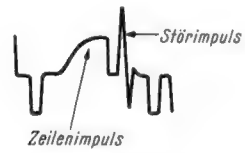
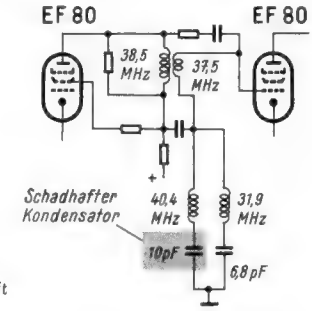


Bild 1. Störimpuls im Zeilenoszillogramm



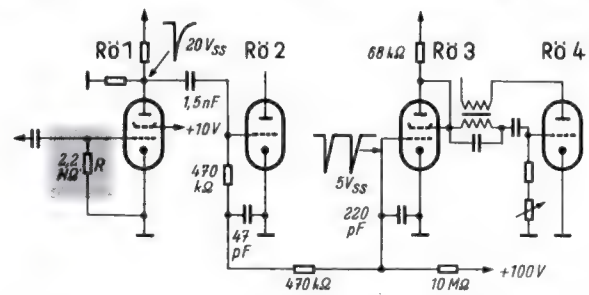
Rechts: Bild 2. Der Kondensator des Nachbarton-Saugkreises war schadhaft

Bild läuft durch, Zeile steht

Bei einem Fernsehempfänger lief das Bild in vertikaler Richtung durch. Nur mit sehr viel Fingerspitzengefühl konnte es für einige Sekunden gehalten werden. Die Zeile stand einwandfrei, lediglich Mitnahme- und Fangbereich waren etwas knapp. Der Bildsperrschwinger und die Integrationsglieder, die zuerst untersucht wurden, waren in Ordnung. Am Eingang des Impulsverstärker-Pentodensystem Rö 3 (*Bild*) betrug die Impulshöhe aber statt 5 V_{ss} nur etwa 1 V. Eine Untersuchung des Amplitudensiebes ergab, daß bereits am Ausgang der ersten Abtrennstufe (Rö 1) nur ein Teil der geforderten Impulsspannung von 20 V_{ss} vorhanden war.

Als Ursache stellte sich heraus, daß der Gitterableitwiderstand R seinen Wert von 2,2 MΩ auf über 20 MΩ geändert hatte. Als Folge davon wurde die erste Abtrennstufe so weit vorgespannt, daß nur noch die äußersten Impulsspitzen des Synchronanteils die Röhre öffneten. Nach Integrierung und Impulsverstärkung waren die Signale zu gering, um eine einwandfreie Mitnahme des Bildsperrschwingers (Rö 4) zu gewährleisten. Auch Rauschen und Störungen wurden nicht mehr beschnitten. Das zufriedenstellende Arbeiten der Zeilenablenkung läßt sich mit der hohen Eigenstabilität des verwendeten Sinusgenerators und dessen geringen Bedarf an Regelspannung für die Reaktanzröhre erklären.

Nach Ersatz des Widerstandes R arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Peter Blattner



Der Widerstand R hatte seinen Wert auf 20 MΩ vergrößert, dadurch arbeitete die Abtrennstufe nicht mehr richtig

WENN ELA: DANN ...nimm doch **PHILIPS**

Für die Planung von Lautsprecheranlagen jeder Größe und Ausführung stehen in unseren Niederlassungen erfahrene Ingenieure unverbindlich zur Verfügung.

PHILIPS

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Fachbuchverzeichnis 1958 IV Elektrotechnik. Dieser Auszug aus dem umfassenden Gesamtkatalog „Führer durch die technische Literatur" der Weidemanns Buchhandlung zählt die unsere Leser interessierenden Bücher aus den Gebieten Starkstrom, Fernmeldetechnik, Rundfunk, Fernsehen und Automatisierung auf. Auf 44 Seiten sind hier alle Fachbücher und Fachzeitschriften übersichtlich gegliedert aufgeführt. Ein Sachregister erlaubt das schnelle Auffinden bestimmter Teilgebiete *(Fr. Weidemanns Buchhandlung H. Witt,* Hannover).

Neue Grundig - Listen. Von den drei Grundig - Listen „Rundfunkgeräte" (24 Seiten), – „Phono- und Tonband-Kombinationen" (8 Seiten) und „Musikschränke – Stereo-Konzert-Schränke" (36 Seiten), in denen das neue Programm in farbigen Bildern und mit technischen Kurzdaten vorgestellt wird, verdient zweifellos die zuletzt genannte besondere Beachtung. Sie macht mit dem neuen Stereo-Tonbandchassis TM 60 für 9,5 und 19 cm/sec bekannt und führt nicht weniger als zehn verschiedene Stereo-Konzertschränke an. Die Schränke sind durchweg mit 2-Kanal-Stereo-Verstärkern und mit 4-Touren-Stereowechslern bzw. -spielern ausgerüstet. Einige Typen enthalten zusätzlich das Stereo - Tonbandchassis TM 60 *(Grundig Werke,* Fürth/Bay.)

Siemens-Fernsehantennen. Diese 28seitige Liste macht mit den neuen Fernsehantennen mit H-Profil bekannt. Diese Typenreihe berücksichtigt die neuesten Erkenntnisse auf den Gebieten der Hf- und Werkstofftechnik. Großen Beifall dürften in der Fachwerkstatt der Abschnitt über das richtige Zusammenschalten mehrerer Antennen und die Zusammenstellungen für verschiedene typische Antennenanlagen finden *(Siemens & Halske AG,* Berlin-München).

Metrofunk, Widerstände. Unter dem Motto „Mehr als ein Katalog ... Spiegel und Querschnitt" bringt das rührige Versandhaus in gleicher Aufmachung Listen über 21 verschiedene Erzeugnis-Gruppen heraus. Die 28seitige Liste über Widerstände ist in 24 Abschnitte unterteilt, in denen jeweils ein vollständiges Programm einer bestimmten Widerstandsart (z. B. glasierte Drahtwiderstände) angeführt wird. Für den Praktiker dürfte es von Interesse sein, daß in den meisten Reihen sowohl die Werte in der bisherigen, dekadischen als auch in der internationalen E-12-Staffelung zu haben sind. Auch die manchmal schwer beschaffbaren Meßwiderstände mit 1 % Genauigkeit sind in der Liste aufgeführt *(Metrofunk GmbH,* Berlin W 30).

Persönliches

Wilhelm Harting, Alleininhaber der gleichnamigen Firma in Espelkamp-Mittwald und unseren Lesern gut bekannt als Produzent von Plattenwechslern und – seit einem Jahr – auch von Tonbandgeräten, feierte am 15. Juni seinen 50. Geburtstag. Er gehört zu den erfolgreichen Firmengründern der Nachkriegszeit, indem er am 1. 9. 1945 bereits eine Werkstatt für die zeitbedingte Tätigkeit der Reparatur von Haushaltgeräten in Minden errichtete. Nach dem Umzug in größere Räume wurden genau fünf Jahre später einige Abteilungen des inzwischen erheblich gewachsenen Betriebes nach der jungen Stadt Espelkamp-Mittwald verlegt. Daß die Firma heute 800 Mitarbeiter beschäftigt und zielstrebig neue Produktionen aufnimmt, ist vorzugsweise das Verdienst des dynamischen, jederzeit optimistischen Chefs. Während man heute Phonogeräte, Lichtmaschinenregler, Mikroschalter, Mehrfachstecker usw. herstellt, werden morgen Röntgengeräte dazukommen.

Am 1. Juli hat **Direktor Johannes Grashorn,** Leiter der Telefunken-Geschäftsstelle Hannover, sein 25jähriges Dienstjubiläum begangen. Der gebürtige Oldenburger hat den niedersächsischen Raum viele Jahre hindurch bereist, ehe er am 1. 4. 1953 seinen jetzigen Wirkungskreis übernahm. Unvergessen ist seine Starthilfe bei der Wiederaufnahme von Fabrikation und Vertrieb in Hannover. Reparatur und Produktion begannen kurz nach dem Kriege im Dachboden und in der Garage seiner Wohnung! Sein Opel P 4 war damals das einzige Fahrzeug der Weltfirma Telefunken in Hannover.

Einer der Altmeister des DX-Sportes, OM **Hannes Bauer,** DL 1 DX, Bamberg, wurde dreimal hintereinander Deutschland- und Europa-Sieger im Telegrafieteil des vom Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) ausgerichteten WAEDC-Wettbewerbs und hat damit den vom DARC gestifteten Pokal endgültig gewonnen. In diesem Jahr lag er mit 161 766 Punkten vor OM **Rudi Hammer,** DL 7 AA, mit 104 013 Punkten an der Spitze.

Veranstaltungen und Termine

20. Juli: Internationale Schiffsmodell - Regatta in Ulm/Donau. Veranstaltet vom Modell-Bau-Club Ulm. An der Regatta beteiligen sich funkferngesteuerte Schiffsmodelle des In- und Auslandes. Programm und Wettkampfbedingungen gegen Freiumschlag von der Wettkampfleitung Dipl.-Ing. Erwin Massler, Ulm/D., Säntisstr. 34

22. bis 27. Sept.: Köln – IV. Internationaler Kongreß für Kurzzeitphotographie und Hochfrequenzkinematographie. Themen sind u. a. die fotografische Erfassung kurzzeitiger Vorgänge (bis 10^{-11}s) und elektrische Kurzzeit-Meßtechnik. Auskunft und Organisation: Deutsche Gesellschaft für Photographie e. V., Köln, Hahnenstr. 1

Hand in Hand

mit den Wünschen des fortschrittlichen Reparatur-Betriebes geht das

B-S-B

Das **BÜRKLIN-SCHNELLVERSAND-BESTELLBUCH** für

Rundfunkröhren
USA-Röhren
Dioden · Transistoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Wimatrop-Rundfunk- u. Fernseh-Gleichrichter
Trockenrasierer
Tonbänder

Ihr Exemplar liegt bereit!

Es bringt Ihnen außergewöhnliche Preise und beseitigt alle Versandspesen.

Schreiben Sie gleich an:

BÜRKLIN

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 27 · TEL. *555083

SCHURICHT

Precise Röhrenvoltmeter

betriebsfertig, Mod. 909 W . . . . DM **220.–**
HF-Tastkopf bis 250 MHz . . . . . DM **28.30**
HV-Tastkopf bis 30 000 Volt . . . . DM **46.50**
z. Zt. sofort ab Lager lieferbar!

NEU! Service-Oszillograph NEU!

70 mm Schirmdurchmesser, lineares Kippgerät 10 Hz ... 400 kHz; Vertikal-Verstärk. 4 Hz ... 4 MHz; Horizontal-Verstärker 2 Hz ... 2 MHz, 110/220 Volt, 40 – 60 Hz, Verstärkung 1500 fach ± 3 db. Gehäuse 170 x 210 x 280 mm, Gewicht: 8,5 Kg
mit Zubehör . . . . . DM **498.–**
Sofort ab Lager lieferbar!

DIETRICH SCHURICHT
Bremen · Contrescarpe 64

Der neueste Schlager:

Transistor NF-Verstärker u. Endstufe V 100

Der ideale Phonoverstärker. Komplette Baueinheit in gedruckter Schaltung. Jeder Phonokoffer wird Im Nu zum komplett. Musikgerät. Verblüffende Lautstärke.

Technische Daten:
Ausgangsleistung: ca. 100 mW. Stromquelle: 2 x 4,5 V Normalbatterien. Stromaufnahme ca. 22 mA. Ausgangswiderstand 4-5 Ω, also für jeden Normal-Lautsprecher verwendbar! 3 Transistoren ersten Fabrikates! Preis per Stück DM 35.–, desgl. als Bausatz mit allen Teilen DM 32,–. Schaltung und Beschreibung wird jedem Gerät mitgeliefert.

Alleinvertrieb nur durch:

NADLER

Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115
Wiederverkäufer erhalten Normalrabatte!

Max Stantze, Hannover

Wer kennt die heutige Anschrift von Max Stantze, Hannover? Unter den früheren Anschriften Hannover, Kerstingstraße 43 und Melanchthonstraße 12 bei Hasenkrug, ist er nicht mehr erreichbar. Unkosten werden gern vergütet.

FRANZIS-VERLAG, München 37, Karlstraße 35

TAUBMANN - Versand seit **1928**

NURNBERG - vord. Sterngasse 11 bietet an:

Transistor-Lautsprecher (perm.- dyn. 7,5 Ω Imp. 41 × 41 × 24 mm) . . . **DM 13.–**
" **-Drehkos** (m. Trimmer VK. = 200 pF, Osc. = 86 pF) . . . . . **DM 13.–**
Transistoren . . . . . ab **DM 2.95**
Transistor-Trafos in Miniaturausführung aus eigener Fertigung. – Händler-Rabatte

Ihr Lieferant für:
Röhren und Zubehör
Elektro-, Radio-, Fernsehgeräte
Öfen, Herde, Waschmaschinen
3000 Röhrentypen am Lager
Im Einkauf liegt Ihr Verdienst

F. HEINZE · COBURG
Großhandel · Steinweg 52
Telefon 41 49 · Fach 507
Händler verlangen 20 seitigen Katalog

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Mengenrabatt auf Anfrage.

Type RG 3 Preis netto **DM 138.—**

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

Geiger-Zählgeräte

Bausatz: DM 96.– (Batterie). DM 76.– (Netz). Betriebsfertig 15% Aufschlag. Einzelteilliste anfordern.

SIEGERT-ELEKTRONIK
Bayreuth, Leuschnerstr.

Waren-Eingangs-Bücher für den Radiohandel

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

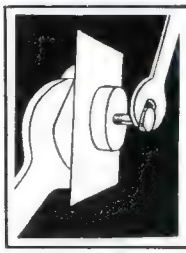
R 13 der tausendfach bewährte **UKW-Einbausuper** mit EC 92 / EF 93 / EF 93 2 Germ.-Dioden Ratiodet. **DM 49.50** für Allstrom **DM 55.—**

R 17 Vorstufen-UKW-Super, 9 Kreise, 4 Röhren-Stufen ECC 85 / 2 x EF 80 / 2 Germ.-Dioden 20 x 7 x 4 cm, rauscharm auch in ungünst. Lage, leicht. Einb. **DM 59.50** für Allstrom **DM 65.—**

m. Rö. u. 6 Mon. Gar., portofr. p. Nachn. dch.

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Schwingquarze
von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!
Aus besten Rohstoffen gefertigt · In verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten Für alle Bedarfsfälle
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Quarztechnik
Hamburg 36



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Der Internationale Verkaufserfolg

Schont die Augen und vermindert Ermüdungserscheinungen

Fernsehen, ein beglückendes Erlebnis mit

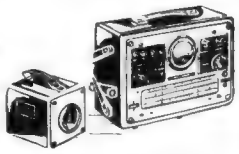
Telelux

Telelux-Fernsehbrille

Endverbraucherpreis DM 4,80

Alleinhersteller:
Radtke & Wahl G. m. b. H. · Optische Fabrik, Abt. 11 · Hannover

ANTENNEN-TEST-GERÄT Typ 5002
Frequenzbereich 37–230 MHz in 6 Bereiche unterteilt, HF-Eingangsspannung 3µV – 100 mV, ZF > 10 kHz mit Netzteil und Antenne **520.–**



SERVICE-OSZILLOGRAF EO 1/71

für Meßaufgaben der Elektro-, Fernseh-, Rundfunktechnik usw.
Bandbreite 4 MHz, Kippfrequenz 10 Hz – 400 kHz, 170 × 210 × 280 mm
Gewicht: ca. 8,5 kg
Zubehör: 1 Meßkabel mit Tastkopf, 1:100, 1 Meßkabel 30 pF, 1 Lichtschutztubus mit Meßplatte.
Einschl. Zubehör **498.–**

FERNSPRECH-ANLAGEN als WAND- und TISCH-TELEFON verwendbar

2–7 Sprechstellen für internen Betrieb,
2 Sprechstellen . . . . **netto 50.–**
jede weitere Sprechstelle **netto 25.–**

Praktischer Helfer für Antennenbau, Fernsprecher mit Ruftaste

Für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie.

Die komplette Anlage mit A- u. B-Station

	1	2	4	6 Anlagen
netto	**45.–**	**à 43.50**	**à 42.–**	**à 39.–**

Bei Großabnahme **Sonderrabatt!**
Verlangen Sie Spezial-Liste B 44

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 76

PEIKER Dynamic

Mikrophone

Ein Hyper-Cardioid in Hi-Fi-Qualität für hochwertige Heimaufnahmen, Orchester u. ä. mit naturgetreuem Klangbild ohne Raumnachhall

Frequenzber. 50 - 14000 Hz
Empfindlkt. 0,28 mV/µbar (200 Ω)

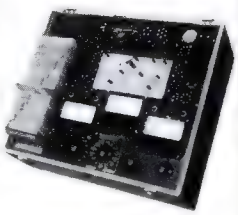
Verlangen Sie Prospekte

TM 35

H. PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Sonderangebot

Für Großhandel und Großverbraucher

Type	10 St.	20 St.	50 St.	Type	10 St.	20 St.	50 St.
1 A 3	–.95	–.90	–.85	6 SD 7	2.40	2.30	2.20
1 C 6	1.65	1.55	1.45	6 SS 7	2.15	2.05	1.95
1 S 4	2.15	2.05	1.95	6 T 8	2.25	2.15	2.05
1 T 5	3.20	3.05	2.90	6 U 7	1.90	1.80	1.70
1 U 4	1.65	1.55	1.45	7 F 7	2.25	2.15	2.05
2 A 5	2.15	2.05	1.95	11 X 5	1.55	1.45	1.35
2 A 6	3.–	2.90	2.80	12 AU 6	2.10	2.–	1.90
2 B 7	1.65	1.55	1.45	12 SJ 7	2.20	2.10	2.–
2 C 22/7193	1.20	1.15	1.10	12 SL 7	2.55	2.45	2.35
3 A 4	1.50	1.40	1.30	12 SN 7	2.05	1.95	1.85
3 D 6/1299	–.70	–.65	–.60	14 A 7	4.10	3.95	3.80
5 Z 3	2.30	2.20	2.10	25 Z 5	2.85	2.75	2.65
6 B 7	4.05	3.90	3.75	35 X 4	1.95	1.85	1.75
6 C 8	1.80	1.70	1.60	39/44	1.–	–.90	–.80
6 E 5	3.–	2.90	2.80	45 spez.	5.65	5.50	5.35
6 F 7	1.85	1.75	1.65	76	1.10	1.–	–.90
6 J 6	2.75	2.65	2.55	956	2.20	2.10	2.–
6 K 6	2.70	2.60	2.50	1626	1.60	1.50	1.40

Nur Nachnahme-Versand · Bitte Gesamtliste anfordern

Friedr. Schnürpel München 13, Heßstraße 74
Tel. 551782 · Gegründet 1928

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 22080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert schnell und zuverlässig:

erstklassige Fabrikate

- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Musikschränke, Kombinationen**
- **Phono- und Tonbandgeräte**
- **Koffer- und Autosuper**

Akkord Philips
Blaupunkt Saba
Graetz Schaub-Lorenz
Grundig Siemens
Loewe Opta Telefunken

Der Radio-Fachgroßhandel verkauft nur an den Radio-Fachhandel, seinen natürlichen Partner!

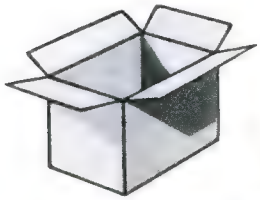
Gelegenheit

Schnell entschlossenem Käufer ist Sofort-Übernahme eines erstkl. eingeführten, in bester Geschäftslage befindl. Fernseh-, Radio- und Schallplatten-Spezial-Geschäftes in fränk. Großstadt, Umsatz ca. DM 200000. –, bei Barablöse inklusive Inventar von DM 15000. – geboten. Eilzuschriften unt. NL 40618 an CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH Nürnberg, Königstraße 85/87

TRANSFORMATOREN

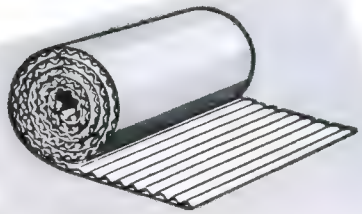
Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83



WELLPAPPE UND WELLPAPPENERZEUGNISSE

DER ZELLSTOFFABRIK WALDHOF ZEWA-FALTKISTENWERK MANNHEIM-RHEINAU



EMIL STAHL K.-G.

FÜRTH (Bay.
Nürnberger Str. 159
Fernsprecher 70098
73585 und 71394

MÜNCHEN
Elisabethstr. 73
Fernruf 372582

Fernschreiber Nr. 062550 · Tel.-Adr.: Wellpappenstahl

GRUNDIG sucht

Mitarbeiter
für technisch-literarische Tätigkeit

Wer möchte an der Ausarbeitung von technischen Druckschriften und Bedienungsanleitungen mitwirken?

Einarbeitung wird gerne geboten. Gründliche Kenntnisse auf dem Rundfunk-, Fernseh- und Tonband-Gebiet müssen jedoch vorausgesetzt werden.

Schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühestmöglichen Eintrittstermines erbitten wir an unsere Personalabteilung.

GRUNDIG WERKE
HAUPTVERWALTUNG FÜRTH/BAY.

Blaupunkt

Wünschen Sie eine Tätigkeit im Ausland?

Wir suchen
für ausländische Werksvertretungen noch einige
befähigte, zuverlässige

Rundfunk-Mechaniker

mit sehr guten Kenntnissen in der Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung

Blaupunkt-Werke G.m.b.H., Hildesheim

Für unsere, nach modernsten Gesichtspunkten neuaufgebaute **Schallplattenherstellung**

suchen wir einen **Meßtechniker**

mit Erfahrungen im Niederfrequenzbereich. Das Arbeitsgebiet umfaßt Reparatur- und Meßarbeiten im Elektroakustischen Labor; bei entsprechender Eignung ist auch eine Mitarbeit bei Neuentwicklungen vorgesehen.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und evtl. Lichtbild erbittet die Personalabteilung der Firma

SONOPRESS SCHALLPLATTEN GMBH
Herstellungsbetrieb des Bertelsmann Schallplattenrings
Gütersloh, Friedrichsdorfer Straße 75

NORDMENDE

sucht zu baldigem Antritt für interessantes, vielseitiges und ausbaufähiges Arbeitsgebiet

Entwicklungs-Ingenieur
für elektronische Meßgeräte

mit guten Kenntnissen und praktischer Erfahrung in der Dezi-Technik. – Wohnung kann vermittelt werden. Handschriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbeten.

Norddeutsche Mende Rundfunk GmbH.
Bremen-Hemelingen

WIR SUCHEN

einen mit fortschrittlichen Entwicklungs- und Fertigungsprinzipien vertrauten Dipl.-Ingenieur als

Leiter der Entwicklungsabteilung

Erforderlich ist die Fähigkeit, durch umfassende Kenntnisse und mehrjährige Praxis in der elektrischen und konstruktiven Entwicklung akustischer und elektronischer Geräte und durch Begabung auf dem Gebiet der Formgestaltung die Gesamtbelange der vielseitigen Entwicklungsaufgaben zusammenzufassen und in ihrer zielstrebigen Verfolgung die Mitarbeiter einzusetzen. Ideenreichtum und Spürsinn für Neuheiten sollen sich mit konstruktivem Denken, organisatorischem Talent und Erfahrung in der Menschenführung ergänzen

GEBOTEN WERDEN:

Team-Work, moderne Fertigungs- u. Entwicklungsstätten
Wohnraumvermittlung ohne weiteres möglich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an die Geschäftsleitung der

Akkord -RADIO GMBH
HERXHEIM/PFALZ

PHILIPS sucht:

jüngeren HOCHFREQUENZ-INGENIEUR (mögl. ledig)

für eine Lehrtätigkeit im Rahmen spezieller Fernseh-Service-Lehrgänge innerhalb der Bundesrepublik.
Erforderlich sind gute theoretische und praktische Kenntnisse der Fernsehtechnik, pädagogische Begabung und sicheres Auftreten.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH, Personalabteil.
Hamburg 1 · Mönckebergstraße 7 · Philips-Haus

PHILIPS

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

Diplom- und Fachschulingenieure

mit langjähriger Berufserfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung.

Geboten wird interessante Tätigkeit in unseren Entwicklungsabteilungen.

1 jungen Rundfunkmechaniker-Meister

für unsere Lehrlingsausbildung.

Herren, die Wert auf eine Dauerstellung legen, bitten wir, ihre Bewerbung mit Lebenslauf, Nachweisen der beruflichen Ausbildung und der bisherigen Tätigkeiten, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins einzureichen an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH., Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung

TELEFUNKEN

sucht:

für interessante Prüffeldarbeiten – u. a. auf dem Gebiet der Radar-Technik –

Ingenieure mit Berufserfahrung

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Eintrittstermins sind zu richten an

TELEFUNKEN G.M.B.H.

Geschäftsbereich Anlagen Hochfrequenz
Ulm/Donau, Elisabethenstraße 3
Personalverwaltung

Wir suchen für bedeutendes Werk der Rundfunk- und Fernsehindustrie

MEISTER für das Fernsehprüffeld

Wir bieten abgegrenzten, selbständigen Aufgabenbereich, angemessene Bezahlung, Bereitstellung einer Wohnung nach Einarbeitung.

Ausführliche Bewerbungen m. Lebenslauf Lichtbild und Zeugnisabschriften sind einzureichen unter Nr. 7133 T.

Wir suchen

Ingenieure und Techniker

mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Drahtnachrichtentechnik für Prüffeldaufgaben.

Bewerbungen bitten wir mit Angabe von Gehaltsansprüchen, handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an die Personalabteilung einzusenden.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
Aktiengesellschaft
Mix & Genest Werke · Stuttgart-Zuffenhausen

Großunternehmen sucht

zur Vervollständigung seines Kundendienstnetzes noch einige

Radio- u. FS-Fachwerkstätten

mit eig. Fahrzeug für folgende Gebiete:

Aachen · Bad Hersfeld-Bebra · Bayreuth · Coburg · Emmendingen · Freudenstadt-Horb · Hannover · Heide/Holst. · Klixbüll · Lörrach-Waldshut · Memmingen · Nürnberg · Simbach/Inn · Soltau-Rotenburg · Traunstein · Uelzen

Vertrauliche Eilofferten an Franzis-Verlag, München unter Nummer 7138 A

Im Zuge der Erweiterung unserer Kondensatorenfertigung suchen wir für unsere Abteilung Elektrolyt-Kondensatorenbau einen

MEISTER

welcher auch Kenntnisse auf dem Gebiete der statischen Kondensatoren aufweisen kann. Der Bewerber muß ausreichende praktische und theoretische Kenntnisse besitzen, um energisch, zielbewußt und rationell einer bereits bestehenden Abteilung vorstehen zu können. Für Wohnung kann gesorgt werden. Gute Arbeitsverhältnisse sind vorhanden. Beste Bezahlung wird zugesichert. Zuschriften mit ausführl. Lebenslauf, Referenzen und Foto erbeten unter Nr. 7134 U an die „Funkschau" München.

Selbständiger

Rundfunk- und Fernsehtechniker

In gute Dauerstellung, bei bester Bezahlung sofort gesucht.
Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und Lichtbild erbeten an:
RADIO-FERNSEHEN-SCHALK
Singen-Hohentwiel, Hegaustraße 26

Heraeus sucht

Rundfunk- oder Fernsehmechaniker

für Entwicklungsarbeiten im Labor auf dem Gebiete der Meßtechnik.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe der Lohnwünsche sind zu richten an:
W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau, Heraeusstr. 12/14

KATHREIN

Zum baldigen Eintritt werden gesucht

Kundendienst-Ingenieur

mit guten Hf-Kenntnissen und gewandtem, sicherem Auftreten sowie Führerschein Klasse 3 für Innen- und Außendienst.

Rundfunk-Mechaniker

für d. Kundendienst-Einsatz bei meiner Vertretung Nürnberg (Aufbau-Beratung u. Abnahmeprüfung v. Antennenanlagen).

Rundfunk-Mechaniker

mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten f. interessante Labortätigkeit.

Schriftliche Bewerbungen m. Bild und üblichen Unterlagen an

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen

WEGA

Einem an selbständige Tätigkeit gewöhnten Fernseh-Techniker bieten wir interessante Arbeitsaufgaben als

Leiter des Fernseh-Meßgerätelabors

Der Bewerber soll entsprechende Erfahrungen – insbesondere in der Zusammenarbeit mit der Entwicklung und dem Prüffeld – in einer gleichen oder ähnlichen Stellung gesammelt haben.

Zuschriften mit den üblichen Unterlagen erbittet

WEGA-RADIO · STUTTGART · Postfach 95

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Elektromstr., 27 Jahre, sucht neuen interessant. Wirkungskr. Grundkenntnisse in d. Hf- u. Nf-Techn. Anfangsstellg. mit Aufstiegsmöglichk. ang. Angeb. unter Nr. 7135 V

Fernseh-Rdf.-Techn. 35 J., verh. o. K., z. Z. Werkstattleit. in ungek. Stellg. m. allen Arb. im Fernsehservice vertr., Führersch. Kl. 3 vorh. sucht im Raum Süddeutschland pass. Wirkungskr., Wohnung erw. Ausführl. Angebot erb. u. Nr. 7139 B

Wer nimmt jung., begeist. funktechn. Bastl. in Rdf.- u. Fernseh-Werkst.? Führersch. Kl. 3 vorh. Zuschr. erb. unt. Nr. 7140 C

VERKAUFE

Einige Wechselr. 6 V auf 220 V 50 Hz max. 60 VA od. 12 V auf 220 V 50 Hz max. 100 VA, Markenfabr. m. Schalt. u. Sicherungsautom., Zerh. neuw., m. Gar. 125 DM; Nachn. Zuschr. erb. unt. Nr. 7129 P

Drahtton-Diktiermaschine mit Mikrofon und Fernsteuerung – Fabrik. „Lorenz" –, Neupr. 1400 DM, Baujahr 1951, für 500 DM abzugeben. Oszillograf wird in Zahlung genommen. Zuschrift. erbeten unter Nr. 7136 W

2 St. Thyratrons PL 105, fabrikn. f. zus. 180 DM abzugeben. Zuschr. unter Nr. 7137 Z

Zweistr. Oszillogr. Typ OG 2 – 3c Frequenzber. 4 Hz...7 MHz Regelung in acht geeichten Stufen 2900 DM. „TEKA", Weiden/Opf. 14

Radio-Einzelteile, Großhandlg., Auflösg. Berlin, Gelegenh., Firmengründg. Zuschr. unt. Nr. 7146 K

Super Pro qrv. best. Zustand kompl. m. Netzteil 510 DM. S/H Oscillarzet neuw. 495 DM. S/H Universalnetzt. 95 DM. Zuschr. erb. unt. Nr. 7144 G

1 AEG.-Magnetoph. KL 15, 2 Exponential - Lautspr. 12 W – Siemens neueste Ausf., 1 Engel Umform. 12 V GL auf 220 V W 1 Engel Umform. 220 GL auf 220 W, 1 Gegensprechanl. günst. abzugeb. Angeb. unter Nr. 7142 E

Dimaph.-Diktierger. „Universa" ungebr., f. Aufn. u. Wiederg. kompl. m. Zubeh. A u. B preisw. z. verk. Zuschr. erb. u. 7141 D

Grundig - Tonbandgerät TK 9 u. dazu abgestimmtes ält. Plattenschneideger. m. Neumann-Schneiddose R 12b bill. zu verk. Zuschr. unt. Nr. 7131 R

Tonbandamateure! Verlang. Sie neueste Preisliste über Standard- u. Langspielband und das neue SUPER-Langspielbd. m. 100% läng. Spieldauer Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Ferngläs., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

SUCHE

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Fol.-Schneidger., Schneidführg., Saja-Mot. 78/33⅓, kauft Riess, 13a Erlangen, Paul-Gossen-Str. 87

Kaufe größ. Posten LD 2, LS 50 mit Fassungen sowie Röhren aller Art. Franz Krüger KG. Neustadt/Weinstr., Gabelsbergerstr. 17

Röhren-Angebote stets erwünscht. Wir kaufen lauf. geg. Kasse. **Wilh. Hacker KG., Berlin-NK.** Silbersteinstr. 5–7

Benzinaggregat 0,7 bis 2,0 kVA / 220 V gesucht. Zuschriften erbet. unter Nr. 7132 S

Alle Röhren, Einzelteile, Cu.-Lackdr. umsp. 0,4 bis 0,45 kauft „TEKA", Weiden/Opf. 13

VERSCHIEDENES

Aus gesundheitl. Gründ. Rdf. - Fernseh - Elektro-Fachgesch. zu verpachten od. zu verk. Erf. Kapit. 30...40000 DM. Umsatz üb. 100 000 DM. Als Elektro-Install. ausbauf. (Nähe Darmstadt, vord. Odw.) Zuschr. erb. u. Nr. 7130 Q

Radiospezial-Geschäft in Bonn an jüngeren Fachmann zu verpachten oder zu verkaufen. Angebote unter Nr. 7143 F

TECHNISCHER LEITER

Namhafte **Kondensatorenfabrik** in süddeutscher Großstadt sucht für die Entwicklung und Fertigung von Elektrolyt- und statischen Kondensatoren einen technischen Leiter.

Der Bewerber soll Elektro-Ingenieur, Physiker oder Physo-Chemiker sein und auf dem Gebiet über entsprechende theoretische und praktische Kenntnisse bzw. Erfahrungen verfügen sowie in der Menschenführung sich bereits bewährt haben.

Es handelt sich um eine selbständige, entwicklungsfähige Position. Wohnung wird nach Bedarf zur Verfügung gestellt. Bewerber, die diese Aufgabe reizt und die sich den Anforderungen gewachsen fühlen, bitten wir um einen handgeschriebenen Brief mit Lichtbild, tabellarischem Lebenslauf und Angabe der Gehaltswünsche an unseren Berater:

WIRTSCHAFTSKONTOR DR. SCHLEIP

UNTERNEHMENSBERATUNG · STUTTGART DANNECKERSTR. 12

Entwicklungs-Ingenieur (HTL)

f. elektronische Geräte (Röhren- und Transistortechnik), 26 J. in ungek. Stellung, wünscht sich zu verändern, möglichst Raum Baden-Württemberg oder Hannover. Angeb. unter K 11793.

Auch kleine Anzeigen bringen in der FUNKSCHAU großen Erfolg!

Gesucht wird von führendem Radio- und Fernsehfachgeschäft in einer Stadt im Schwarzwald

jüngerer Angestellter

der in der Lage ist, den kaufm.-technischen Dienst zu übernehmen und der über entsprechendes Organisationstalent verfügt. Keine Werkstattarbeit. Angebote unter Nr. 7145 H erbeten.

Lautsprecher-Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER K. G. SENDEN / Jller

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.

Gleichrichterbau Berlin-Charlottenburg 4 Giesebrechtstraße 10

SOLARTRON Verkaufsingenieure

sucht Herren im Alter von 25 bis 35 Jahren mit guter Ausbildung auf dem Gebiet der elektronischen Technik und mit Verkaufsfreude. Sie sollen die elektronischen Präzisionsinstrumente mit Bestandteilen von **SOLARTRON** und **ETELCO** an die Industrie, an wissenschaftliche und ausbildende Institute in Westdeutschland, untergeteilt nach Gebieten, verkaufen. Die Gehaltsfrage wird je nach Erfahrungsschatz vereinbart, beträgt jedoch keinesfalls weniger als DM 750,— monatlich zuzüglich Verkaufsbeteiligung und Spesen. Außerdem wird ein Wagen zur Verfügung gestellt.

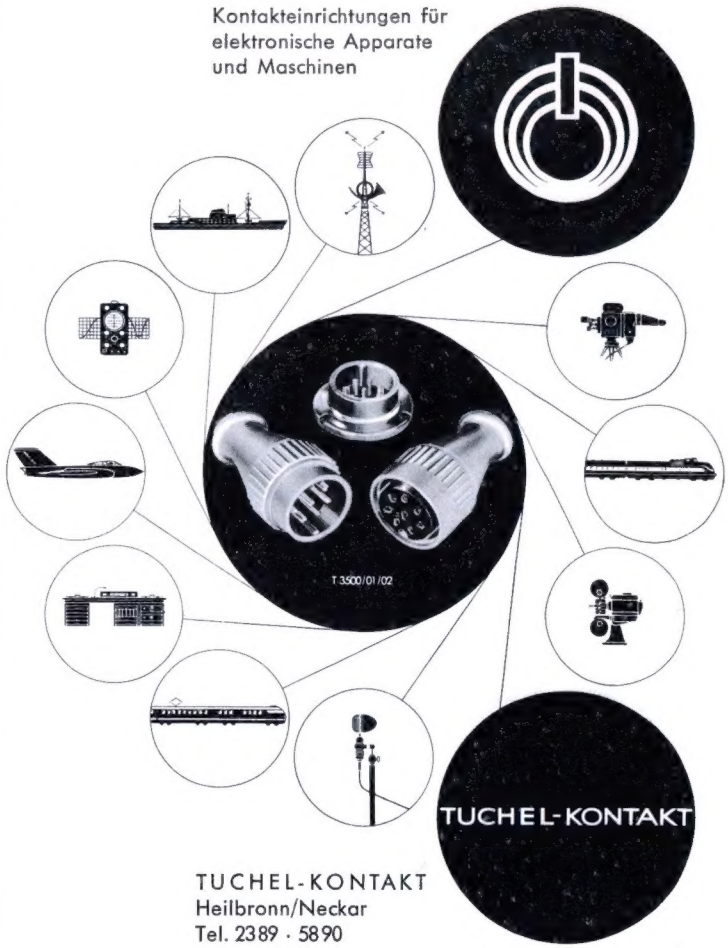
Solartron Elektronik GmbH. ist eine neue Niederlassung der Solartron Electronic Group Limited in Großbritannien, und stellt einen Teil der Ausdehnung über die ganze Welt dieser sehr expansionsfähigen Gesellschaft dar.

Wenn Sie daran Interesse haben, einen neuen Markt aufzubauen, so wenden Sie sich bitte an:

SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH.
München 15, Bayerstraße 13/I.

Hier werden Sie die Einzelheiten über die erforderliche Ausbildung und Erfahrung erhalten.

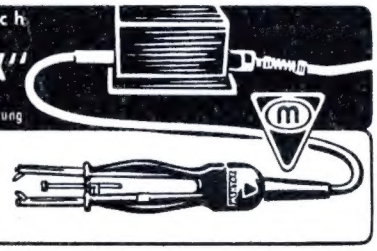
Kontakteinrichtungen für elektronische Apparate und Maschinen



TUCHEL-KONTAKT
Heilbronn/Neckar
Tel. 2389 · 5890
Telex 0728/816

Bitte informieren Sie sich auf der Welt-Ausstellung im Pavillon TELECOMMUNCATION und ELECTRIQUE.

Rationalisierung durch MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung



ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Rali

PARABOLA FERNSEHANTENNEN

Günstiges Vor-Rückverhältnis · Hoher Spannungsgewinn · Durch gute Anpassung höchstgünstiges Stehwellenverhältnis · Die Fernsehantenne auch in schwierigsten Fällen · Fragen Sie bitte Ihren Grossisten.

Verkaufsbüro für RALI-Antennen
WALLAU/LAHN, Schließfach 33

2 Transistoren-Schlager: **TRANSIFLEX** mit 2 Trans. und 1 Diode
TRANSEUROPA mit 5 Trans. und 3 Dioden
siehe Bauanleitung Funkschau 7

Billig und leicht zu bauen, sehr sparsam im Stromverbrauch!

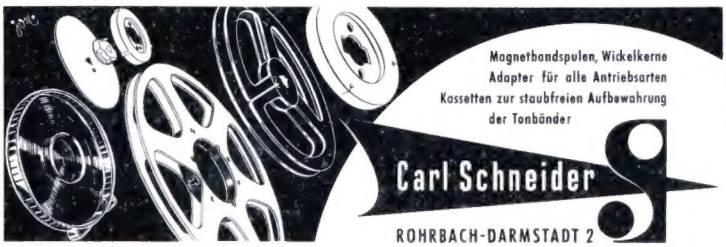
Verlangen Sie gegen DM -.50 beide Anleitungen und Stücklisten bei

HÜTTER

DREIPUNKT-GERÄTEBAU, W. Hütter · Nürnberg-O

BERU Funkentstörmittel
ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN
ENTSTÖR-KONDENSATOREN
ENTSTÖR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge
BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.



Das Neueste

IN FERNSEHEN? RUNDFUNK?
HI-FI? SCHALLPLATTEN?

Bez.15
Hans Schimmel
Tal 10/IV 1k.

Sie finden es auf

THE BRITISH NATIONAL

RADIO SHOW

EARLS COURT · LONDON

26 August bis 6 September 1958

Veranstaltet vom
THE RADIO INDUSTRY COUNCIL
59 RUSSELL SQUARE
LONDON, W.C.1, ENGLAND

Telegrams:
OIDARION WESTCENT LONDON